BRAUN

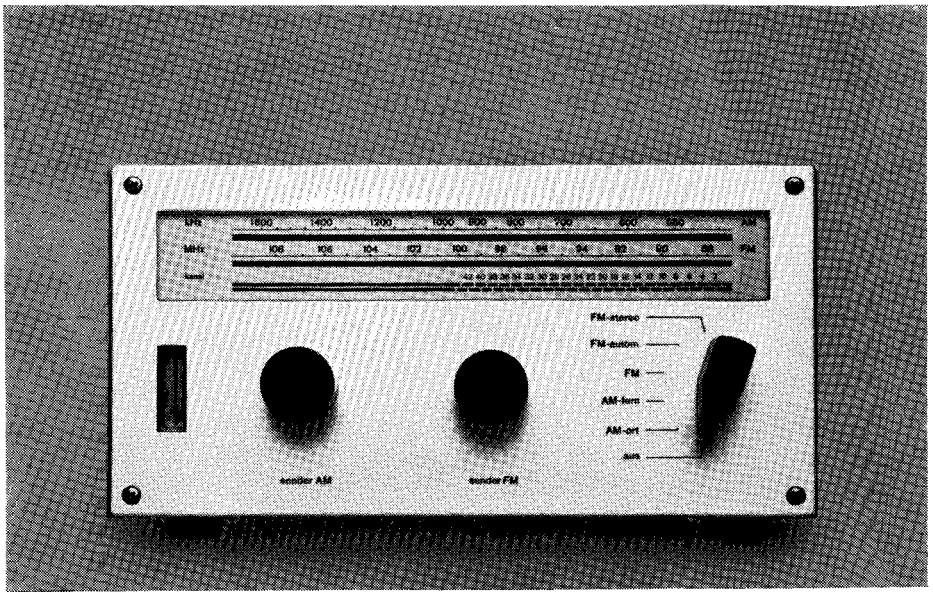
Serviceunterlagen Radioempfangsteil CET 15

Fertigungsjahre 1962/64

Service Manual Radio Receiver CET 15

Years of manufacture 1962/64

Seite/Page	Inhalt	Contents
1	1. Technisches Konzept	1. Technical Details
1	1.1. Aufbau	1.1. Construction
2	2. Technische Daten	2. Technical Data
3	3. Schaltung	3. Circuit Description
4	3.1. UKW-Baustein	3.1. FM Sub Assembly
5	3.2. AM-Mischteil	3.2. AM Mixer Circuit
6	3.3. Zf-Verstärker	3.3. IF Amplifier
7	3.4. Stereo-Decoder TD 15	3.4. FM Multiplex Converter TD 15
10	3.5. Netzteil	3.5. Power Supply
10	4. Prüf- und Abgleichanweisung für Empfangsteil CET 15	4. Testing and Alignment Instructions for the Receiver CET 15
10	4.1. Gleichstrom- und Spannungsmessungen, Einstellen der Arbeitspunkte	4.1. DC and Voltage Measurements, Adjusting of Working Points
10	4.2. Abgleichanweisung	4.2. Alignment Instructions
13	5. Prüf- und Abgleichanweisung für Stereo-Decoder TD 15	5. Alignment Instructions for Multiplex Converter TD 15
14	6. Ersatzteile	6. Spare Parts
14	6.1. Abbildungen zur Ersatzteilliste	6.1. Illustrations of Spare Parts List
15	6.2. Ersatzteilliste	6.2. Spare Parts List
16	7. Schaltbild	7. Circuit Diagram



1. Technisches Konzept

Das Rundfunkempfangsteil CET 15 ist ein volltransistorierter HiFi-Tuner. In den Abmessungen ist er auf die der Steuerverstärker CSV 10, CSV 13, CSV 60 und des Plattenspielers PCS 5 abgestimmt, so daß sich in Verbindung mit diesen eine Einheit und Kombination ergibt.
Der CET 15 kann direkt an das Wechselstromnetz (220 V oder 110 V) angeschlossen oder aus den Verstärkern CSV 13 und CSV 60 über ein Spezialkabel gespeist werden.

Das Gerät ist mit 9 Transistoren, 5 Dioden und einem Gleichrichter bestückt, hinzu kommen bei Nachrüstung mit einem Stereo-Decoder zur Wiedergabe von UKW-Stereosendungen weitere 3 Transistoren und 2 Germaniumdioden.

1.1. Aufbau

Durch Verwendung von Transistoren können alle Teile in einem Raum von 20 x 32 x 10 cm untergebracht werden. Bedingt durch die geringe Stromaufnahme von nur 5 Watt braucht bei Aufstellung oder Einbau des Gerätes keine Rücksicht auf Belüftung genommen werden.

Die Haube und die angeschraubte Bodenplatte aus Tiefziehblech sind weiß emailliert. Die aufgeschraubte Frontplatte aus strichmatt eloxiertem Aluminium trägt die Skala, den Bereichsschalter, die Drehknöpfe zur getrennten AM/FM-Abstimmung und das Drehspulmeßwerk als Abstimmanzeige.
Das Gerät ist entsprechend den Anforderungen an den Service übersichtlich aufgebaut. Die einzelnen Bausteine sind als Platten mit gedruckter Schaltung ausgeführt und am Rahmen verschraubt. Vor dem Zf-Baustein ist der Einbau des Stereodecoders vorgesehen, der elektrisch über eine bereits vorhandene Steckverbindung ohne Lötarbeiten angeschlossen werden kann.

1. Technical Details

The radio receiver CET 15 is a fully transistorized Hi-Fi tuner. The dimensions of the CET 15 match to those of the amplifiers CSV 10, CSV 13, CSV 60 and the record player PCS 5 in order to obtain a fine combination with one of those units.
The CET 15 can be plugged to the mains (220 V or 110 V) or it can be fed from the amplifiers CSV 13 or CSV 60 by means of a special cable.

The tuner is equipped with 9 transistors, 5 diodes and 1 rectifier. If, for FM-stereo-reception a Multiplex-Converter is installed, 3 more transistors and 2 Germanium-diodes are in the set.

1.1. Construction

By using only transistors it was possible to install all elements into the dimensions of only 20 x 32 x 10 cm (8″ x 12,5″ x 4″).
As the current consumption is only 5 watts, air-circulation is not at all critical when placing the tuner on boards or into shelves.

The hood and the bottom-cover are of white enamelled sheet-metal. The front plate which can be screwed-off is of satin aluminum.On this front plate there are the dial, the selector switch, the tuning knobs for AM and FM as well as the moving-coil indicator instrument. The wiring of the set has been constructed for easy servicing. All assemblies are on printed circuit plates which are screwed onto the frame. Besides the IF-sub-assembly there is a space provided for installing a Multiplex-Converter which can be connected to the IF-plate by means of plugs and sockets and no soldering is requested.

2. Technische Daten

Allgemeine Charakterisierung
Netzgespeister, Alltransistor Vorstufensuper für AM und FM

Maße
Breite 20 cm,
Tiefe 32 cm,
Höhe 10 cm

Stromart
Wechselstrom, 50 und 60 Hz

Netzspannung
110 und 220 Volt umschaltbar, über ein Spezialkabel an 6,3 V ~

Stromverbrauch
ca. 5 Watt

Bestückung
9 Transistoren, 5 Germaniumdioden und 1 Selengleichrichter
mit Stereo-Decoder 12/7/1

UKW-Baustein
AF 102, AF 124, AF 125, BA 110

AM-Mischteil
2 x AF 125, OC 71

Zf-Verstärker
3 x AF 126, 3 x OA 70, 1 Paar RL 232 g

Stereo-Decoder
1 x OC 45, 2 x AC 151 r, 1 Paar RL 232 g

Netzteil
1 Gleichrichter B30 C50K

Wellenbereiche
UKW 87–108 MHz
MW 512–1650 kHz

Zahl der Kreise
AM 8, davon 2 veränderlich durch Drehkondensator, 6 Zf-Kreise und 1 Zf-Sperre.
FM 12, davon 4 veränderlich durch Drehkondensator, 8 Zf-Kreise, 1-Zf-Saugkreis.

Zwischenfrequenz
AM 455 KHz
FM 10,7 MHz

MW-Empfindlichkeit
<2 μV bezogen auf 5 mV am Demodulator mit Abschlußwiderstand 80 kΩ

UKW-Empfindlichkeit
1,5 μV für 26 dB Rauschabstand ab Dipoleingang

AM-Stufenverstärkung-455 KHz
(bezogen auf 5 mV am Demodulator mit Abschlußwiderstand 80 kΩ)
400 μV an Heißpunkt 1. Zf-Filter (über 60 pF)
6 μV an Basis T 202 über 10 nF
15 μV an Basis T 321 über 10 nF
400 μV an Basis T 341 über 10 nF

FM-Stufenverstärkung-10,7 MHz
(bezogen auf 1 V Summenrichtspannung am Ratio)
1,2 mV an Basis T 321 über 10 nF
140 μV an Basis T 301 über 10 nF
18 mV an Basis T 341 über 10 nF

Grenzempfindlichkeit
5 KTo ab Dipoleingang

Selektion
FM 1 : 300 für 300 KHz

2. Technical Data

General Characterization:
All-transistor-receiver for AM and FM with power supply by the mains.

Dimensions
Length 20 cm (8")
Depth 32 cm (12½")
Heigth 10 cm (4")

Power Supply
AC, 50 c/s and 60 c/s

AC Voltages
110 and 220 V, with a special cable also for 6,3 V AC

Consumption
about 5 watts

Transistors and Diodes
9 transistors, 5 Germanium-diodes and 1 Selenium-diode
with Multiplex-Converter 12/7/1

FM Sub Assembly
AF 102, AF 124, AF 125, BA 110

AM Mixer-Oscillator
2 x AF 125, OC 71

IF Amplifier
3 x AF 126, 3 x OA 70, 1 pair RL 232 g

FM Multiplex Converter
1 x OC 45, 2 x AC 151 r, 1 pair RL 232 g

Power Supply Assembly
1 rectifier B 30 C 50 K

Wavebands
FM 87-108 mc/s
BC 512-1650 kc/s

Number of Circuits
AM- 8, including 2 tuned by var-condenser
6 IF circuits
1 IF trap
FM- 12, including 4 tuned by var-condenser
8 IF circuits
1 IF suction circuit

Intermediate Frequency
AM 455 kc/s
FM 10,7 mc/s

AM Sensitivity
< 2 μV relative to 5 mV across the demodulator with a closing resistance of 80 kΩ

FM Sensitivity
1,5 μV for 26 dB signal/noise ratio from dipole-antenna

AM Stage Amplification 455 kc/s
(Measured from basis to basis, referred to 5 mV AF on the demodulator, with a closing resistance of 80 kΩ).
About 400 μV on foot-point,
1st IF-filter (across 60 pF)
T 202 about 6 μV on basis across 10 nF
T 321 about 15 μV on basis across 10 nF
T 341 about 400 μV on basis across 10 nF

FM Stage Amplification 10,7 mc/s
(relative to 1 V total voltage on ratio)
T 321 about 1,2 mV on basis across 10 nF
T 301 about 140 μV on basis across 10 nF
T 341 about 18 mV on basis across 10 nF

Limiting Sensitivity
5 KTo from dipole-input

Spiegelselektion
FM 1 : 400

Bandbreite
AM ± 3 KHz
FM ±75 KHz

FM-Demodulation
Ratiodetektor

FM-Begrenzung
ab 6,5 µV

Regelung AM
1 Zf-Stufe und Vorstufe, mit getrennter Regelspannungsgleichrichtung und Regelverstärker

Abstimmanzeige
Zeigerinstrument (Drehspulmeßwerk) für AM und FM

Automatische Scharfabstimmung
auf FM wirksam durch Silizium-Nachstimmdiode.

Fangbereich
bei 2 µV Eingangsspannung ± 170 kHz
bei 20 µV Eingangsspannung ± 250 kHz

Haltebereich
bei 2 µV Eingangsspannung ± 250 kHz
bei 20 µV Eingangsspannung ± 500 kHz

Begrenzende FM Stufen
2 Zf-Stufen, außerdem Regelung der Vorstufe mit getrennter Regelspannungsgleichrichtung

Eingänge
Antennenbuchse für AM, Erdbuchse, UKW-Antennenbuchse 240 Ω, Netzgerätestecker, Oktalsockel für Betriebsspannung vom Endverstärker

Ausgänge
Nf-Ausgang (Diodenbuchse)

Betriebsartenschalter
Aus, AM-ort, Am-fern, FM, FM-automatik, FM-stereo.

Selectivity
FM 1 : 300 for 300 kc/s

Image Rejection
FM 1 : 400

Bandwidth
AM ± 3 kc/s
FM ± 75 kc/s

FM Demodulation
With ratio detector

FM Limiting
from 6,5 µV onward

AVC on AM
Effective on one IF circuit and signal circuit with separate avc-rectifier and avc-amplifier

Tuning Indication
Indicator instrument (Moving-coil instrument) for AM and FM

AFC on FM, with Silicon Tuning Diode
Locking range
at 2 µV input ± 170 kc/s
at 20 µV input ± 250 kc/s

Hold range
at 2 µV input ± 250 kc/s
at 20 µV input ± 500 kc/s

Limiting FM Circuits
2 IF circuits, control of the signal circuit with separate avc-voltage

Sockets Provided
Antenna socket AM, ground socket, 240 Ω FM antenna socket, mains socket, octal socket for operation voltage from amplifier

Outlets
AF-outlet (diode-socket)

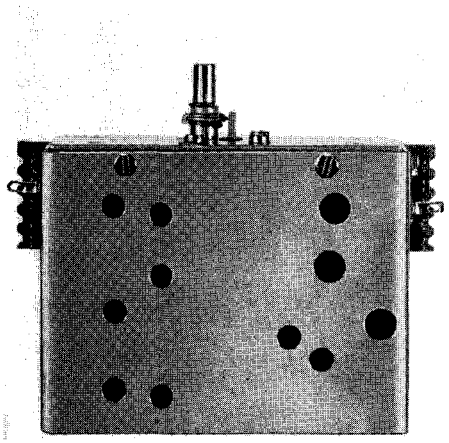
Selector Switch
Off, AM-local, AM-distant, FM, FM-automatic, FM-stereo

3. Schaltung

Zur Schaltung und den genannten Eigenschaften und deren Besonderheiten sei noch folgendes ergänzend gesagt:

3. Circuit Description

The following description of the circuits with the data as given above points to some significant specialities.

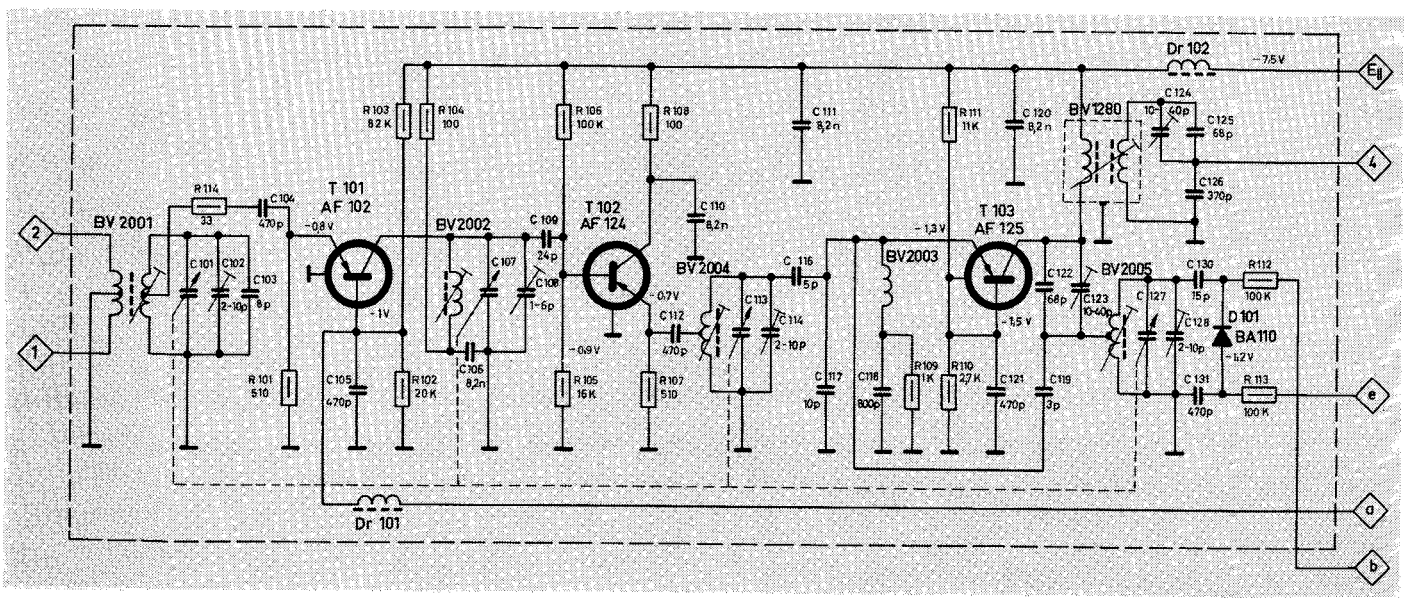


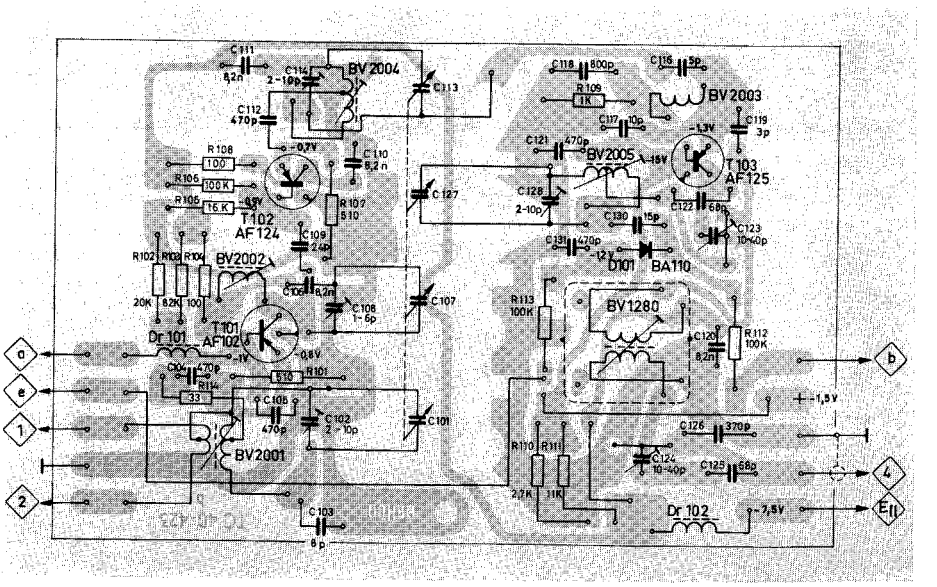
3.1. UKW-Baustein

Dieser mit drei Transistoren und einer Siliziumdiode bestückte Teil enthält zwei abgestimmte Vorstufen und die selbstschwingende Mischstufe. Die erste Vorstufe arbeitet in Basisschaltung, der Emitter des AF 102 ist über 470 pF lose an den Kreis angekoppelt, so daß sich bereits an diesem abgestimmten Vorkreis eine gute Selektion ergibt. Dieser Transistor wird gleichzeitig geregelt, und zwar mit der, von der am Ausgang des ersten Zf-Transistors liegenden Diode D 301 gleichgerichteten Zf-Spannung, die über das RC-Glied R 306-C 309 der Basis des AF 102 zugeführt wird. Die zweite Vorstufe mit den in Kollektorschaltung arbeitenden AF 124 gibt dem UKW-Teil eine gewisse Übersteuerungsfestigkeit. Die Hf wird dem Emitter des AF 124 über den (Koppel)kondensator C 112–470 pF entnommen und niederohmig am folgenden Zwischenkreis BV 2004 angekoppelt. Vom kapazitiven Teiler C 116-C 117 wird die Hf dem Emitter der selbstschwingenden im wesentlichen konventionellen Mischstufe zugeführt. Der im Emitterkreis liegende gedämpfte Serienresonanzkreis für 10,7 MHz verhindert Rückwirkungen der Zf auf den Eingang der Mischstufe. Parallel zum Oszillatorkreis liegt die Kapazitätsdiode BA 110 für die automatische Scharfabstimmung. Sie erhält ihre Vorspannung (–1,2 V)

3.1. FM Sub Assembly

This sub assembly with the 3 transistors and the silicon-diode has two tuned signal circuits and the self-oscillating mixer circuit. The first signal circuit is working on basis-wiring, the emitter of the AF 102 is loosely coupled to the circuit across 470 pF so that already this circuit effects a good pre-selection. This transistor (AF 102) is controlled by the diode D 301 which is at the end of the first IF transistor and which is fed by the rectified IF-voltage. The rectified voltage is brought to the basis of the AF 102 across the RC-coupling of R 306 and C 309. The second signal circuit with the transistor AF 124 is working on collector-wiring.
The RF is taken off the emitter of the AF 124 via the condenser C 112 – 470 pF and is coupled low-ohmic to the following intermediate circuit BV 2004. The RF is led to the emitter of the self-oscillating mixer circuit from the capacity divider C 116 – C 117. The series-resonance-circuit for 10,7 mc/s which lies in the emitter circuit is preventing back-feeding of the IF to the input of the mixer circuit. Parallel to the oscillator circuit there is a capacity-diode BA 110 for the automatic sharp-tuning. The control voltage (–1,2 V) for this diode comes from the voltage divider R 311 – R 310 and from the ratio detector in the IF circuit and can be switched on or off by the selector switch

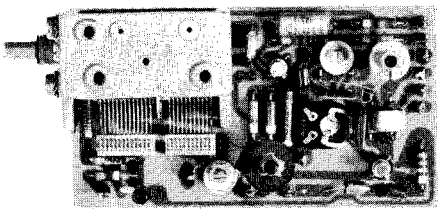




vom Spannungsteiler R 311 – R 310 und die Steuerspannung vom Ratiodetektor im Zf-Teil, die durch Drehen des Bereichswahlschalters in Stellung FM-automatik eingeschaltet wird. Im Segment C sind dann die Kontakte C-5 geschlossen. Im ausgeschalteten Zustand erhält die Diode keine Steuerspannung und liegt über den Kontakten C-4 an Masse.

(position FM automatic). Within the selector switch in section C the contacts C 5 are closed. When switched off the diode is not connected to the control voltage and is grounded by the contacts C 4.

3.2. AM-Mischteil



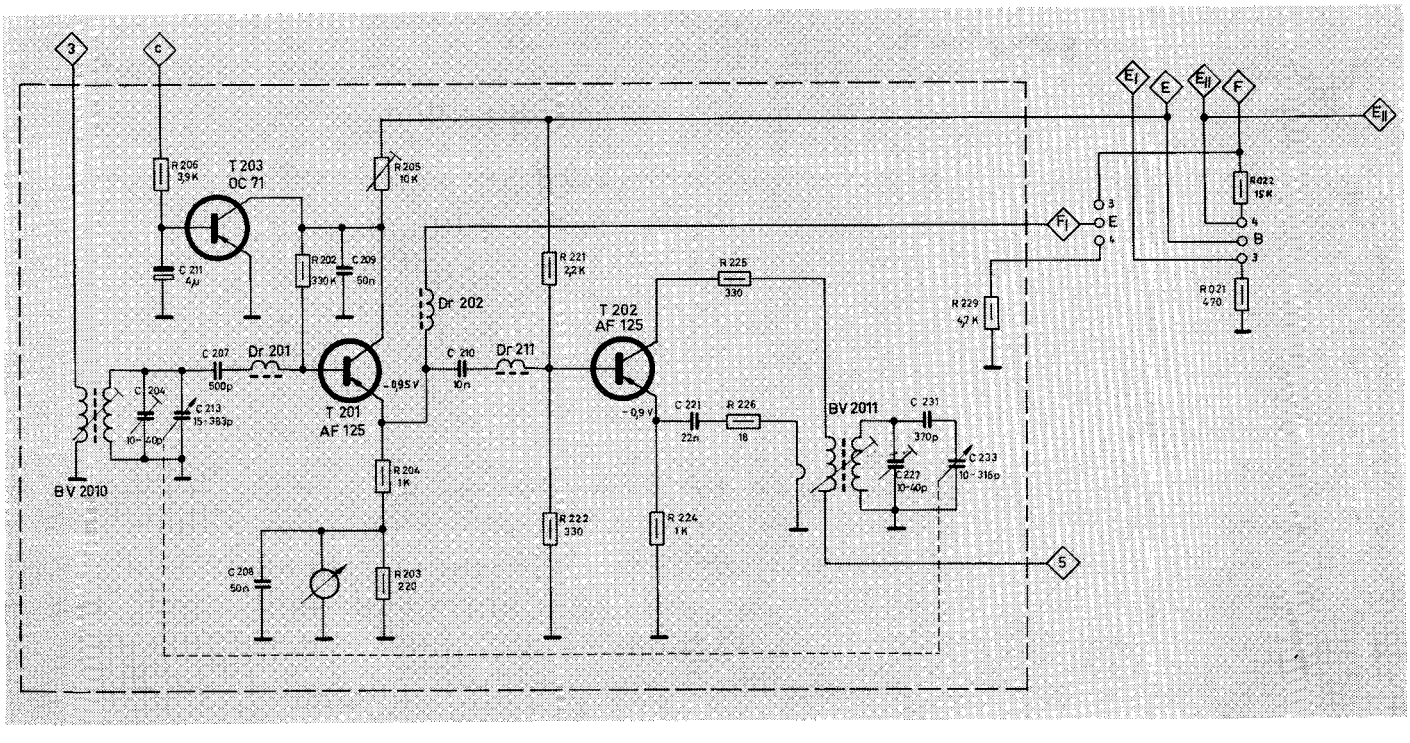
Die Antennenspannung gelangt von der Antennenbuchse über den in Stellung AM-ort des Bereichswahlschalters kurzgeschlossenen Dämpfungswiderstand R 001, dem Trennkondensator C 003 und der Zf-Sperre auf die Ankopplungswicklung der selektiven Vorkreisspule.

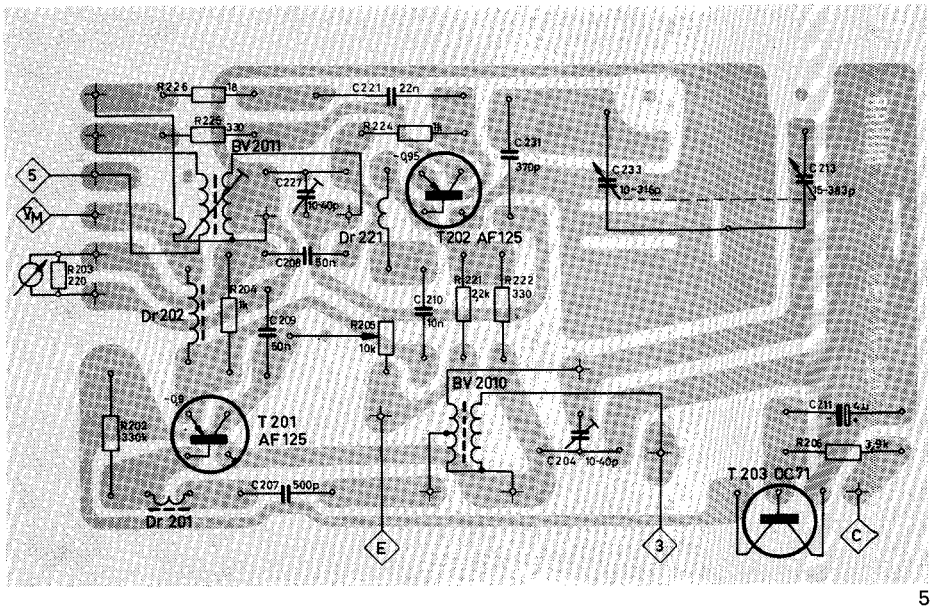
Die Vorstufe arbeitet in Kollektorschaltung. Die geringere Verstärkung gegenüber der Emitterschaltung ist durch die festere Ankoppelbarkeit des Vorkreises, bedingt durch den höheren Eingangswiderstand, ausgeglichen. Diese Vorstufe wird ebenfalls geregelt, und zwar erhält sie die Regelspannung über die Regelspannungsdiode

3.2. AM Mixer Circuit

The signal voltage is brought to the coupling winding of the selective signal coil via the antenna socket and the selector switch in position AM-local at which position the damping resistor R 001 is shorted and via the separating condenser C 003.

The signal circuit of this sub assembly is working on collector-wiring.
The smaller amplification of this wiring against an emitter-wiring is compensated well as the much higher input resistance permits a firmer coupling of the signal circuit to the input circuit. The signal circuit is also controlled. It is fed with the control voltage over the avc-diode D 344 in the IF-section.



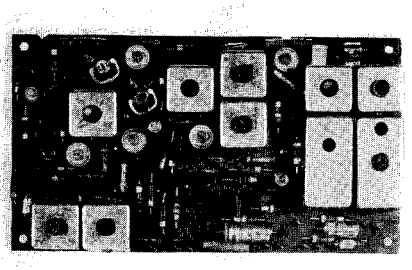


D 344 im Zf-Teil, deren Gleichspannung noch in dem als Regelspannungsverstärker wirkenden Transistor T 203 verstärkt wird.

In der Emitterleitung des Vorstufentransistors T 201 ist über den Spannungsteiler R 204, R 203 das Instrument für die Abstimmanzeige angeschlossen. Bei UKW-Empfang wird ebenfalls hier die richtige Abstimmung angezeigt, da die Diode D 344 die gleichzurichtende Wechselspannung (Zf) entweder aus dem AM oder aus dem FM-Zf-Verstärker erhält. Bei Umschalten von AM auf FM entsteht jeweils nur eine der beiden Zwischenfrequenzen (455 KHz-10,7 MHz).

Die vorselektierte Hf wird aperiodisch vom Emitter des Vorstufentransistors der Basis des Mischtransistors zugeführt. Um Übersteuerungen der Mischstufe zu vermeiden, ist in der Kollektorleitung des Transistors T 202 ein Widerstand (R 225 = 330 Ω) eingefügt.

3.3. Zf-Verstärker



Der Zf-Verstärker ist für FM dreistufig und für AM zweistufig aufgebaut. Der erste neutralisierte FM-Transistor arbeitet auf eine Drossel als Arbeitswiderstand, die die zur Neutralisation notwendige Spannung liefert. Vom Heißpunkt wird die verstärkte Zf-Wechselspannung auf das erste Zf-Bandfilter gegeben.

An diesen Kreis angeschlossen ist die vorgespannte Diode D 301 zur Erzeugung der Regelspannung für die erste UKW-Vorstufe. Da an diesem Punkt die Bandbreite noch wesentlich größer ist als die Gesamtbandbreite, ist eine gute Regelung der Vorstufe auch auf der Flanke starker Sender gesichert.

Der geregelte zweite Zf-Transistor wird sowohl vom 10,7 MHz als auch vom 455 KHz Bandfilter angesteuert und arbeitet in Emitterschaltung. Im Kollektorkreis der dritten Zf-Stufe liegen das Ratiofilter und das AM-Demodulationsfilter. Das Ratiofilter ist symmetrisch ausgeführt und koppelt die Niederfrequenz symmetrisch an den beiden Kondensatoren C 349 und C 350 aus. An den hierzu parallel liegenden Widerständen R 347 und R 348 wird die bereits erwähnte Steuerspannung für die Nachstimmdiode abgegriffen.

AM-Demodulation und AM-Regelspannungserzeugung sind getrennt. Die Ankopplungswicklung für die AM-Regelspannungsdiode D 344 liegt mit einer Zusatzwicklung des Ratiofilters in Reihe.

Alle FM-Zf-Stufen enthalten in den Kollektorkreisen Ohmsche Widerstände, um den Einfluß der spannungsabhängigen Kollektorkapazität klein zu halten.

Die FM-Zf-Filter sind auf hochwertige Ringkerne gewickelt und induktiv gekoppelt.
Die AM-Zf-Filter enthalten Topfkerne, die über Koppelschleifen ebenfalls induktiv gekoppelt sind.
Alle Filter sind über kapazitive Teiler auf die Basen der Transistoren angepaßt.
Die Umschaltung von AM auf FM erfolgt durch Spannungsumschaltung. Bei AM-Empfang wird der UKW-Teil abgeschaltet, bei FM-Empfang der AM-Mischtransistor.

This control voltage is furthermore amplified by the transistor T 203.

The indicator instrument is connected up to the emitter line of the signal circuit transistor T 201 across a voltage divider R 204, R 203. This indicator is also effective when receiving FM as the diode D 344 is fed with AC to be rectified either by the AM or the FM-IF amplifier as, when switching from AM to FM, only one of the two IF's is produced (455 kc/s resp. 10.7 mc/s).

The pre-selected RF is led aperiodical to the basis of the mixer-transistor from the emitter of the signal-circuit-transistor. In order to avoid oversteering of the mixer-circuit a resistor (R 225–330 Ω) is installed into the collector wiring (T 202).

3.3. IF Amplifier

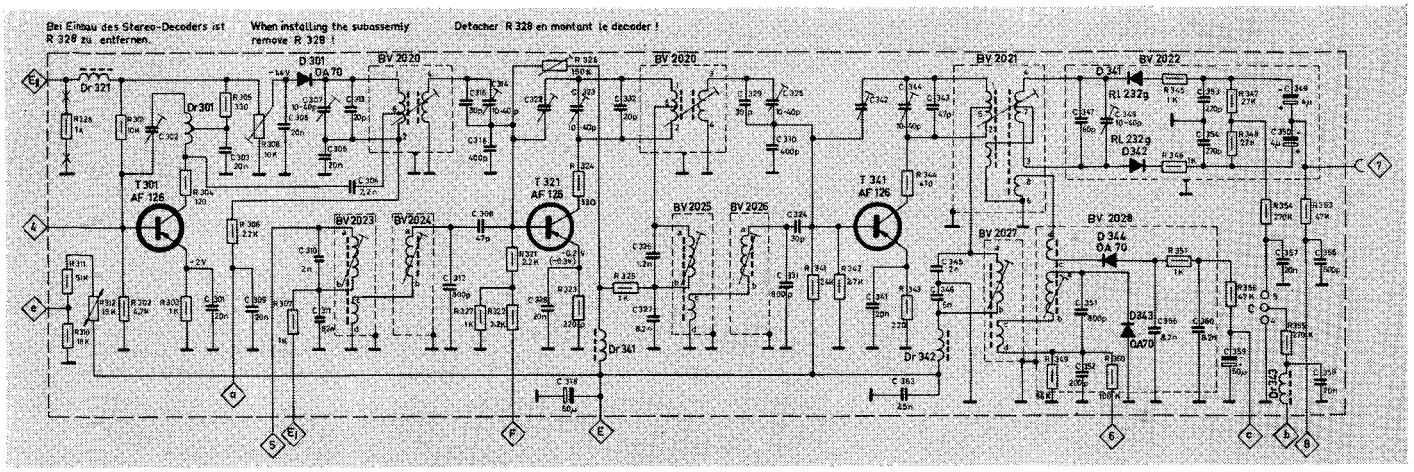
The IF amplifier has three stages on FM and two stages on AM. The first neutralized transistor for FM is working on a choke as working resistance. This choke is giving the amplified IF-AC to the first IF-Filter. Connected up to this circuit is the diode D 301 which produces the avc for first FM signal circuit. As the band-width is on this point much higher than the total band-width a sufficient regulation of the signal circuit is granted even on the flank of strong incoming transmitters.

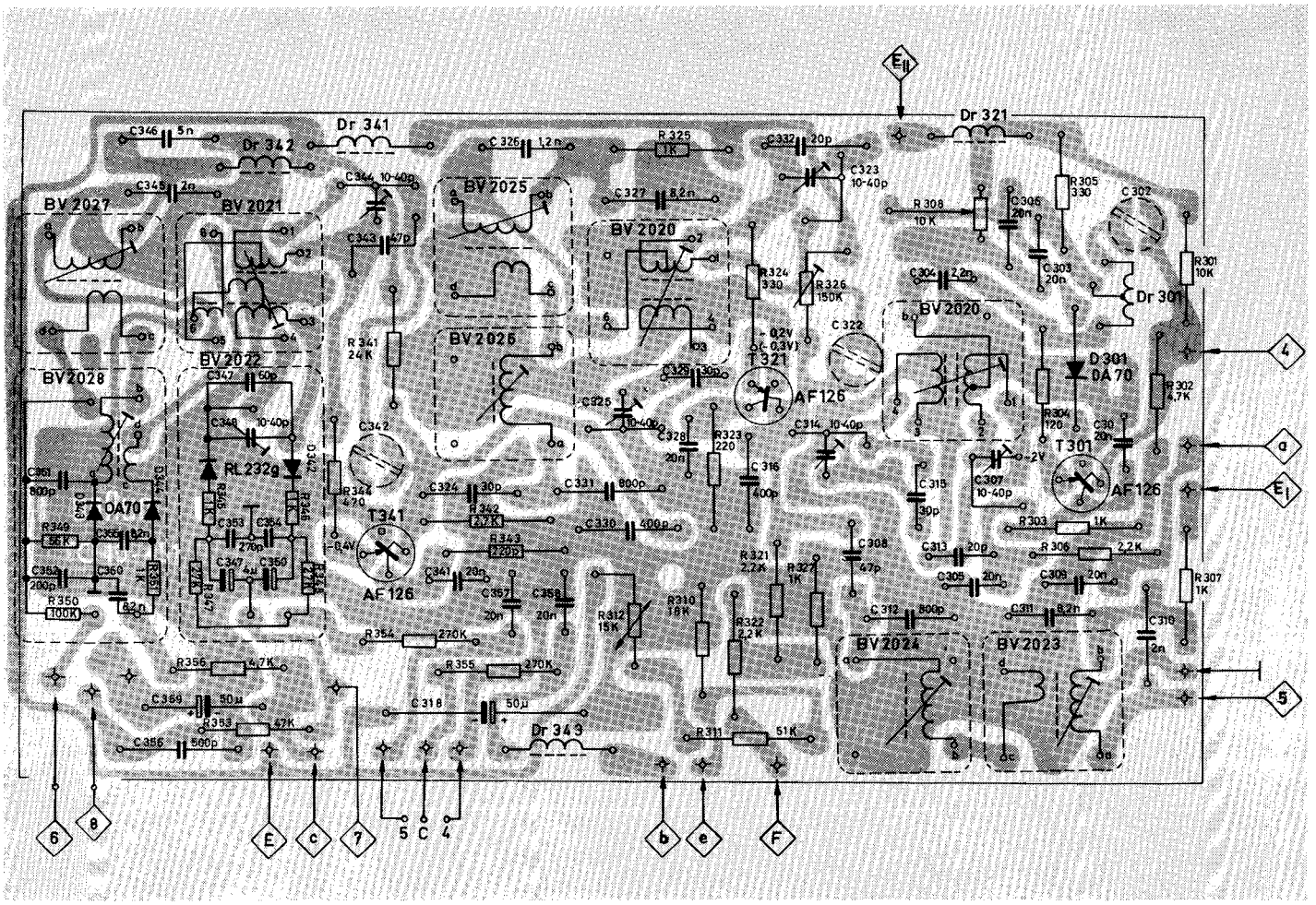
The regulated second IF-transistor is working on emitter-circuit and is operated by the 10.7 mc/s as well as the 455 kc/s-filter. Within the collector-circuit of the third IF-stage, there are the ratio-filter and the AM-demodulation-filter. The ratio-filter works symmetrically and couples the AF to both condensers C 349 and C 350. The regulation voltage for the tuning diode already mentioned is taken off the two resistors R 347 and R 348 which are parallel to the ratiofilter.

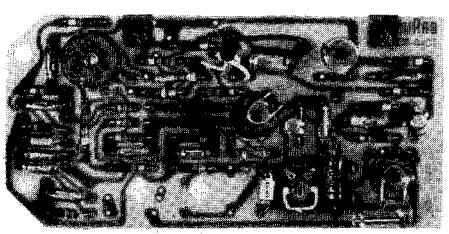
The AM demodulation and the AM avc-voltage are two separate circuits in order to obtain a minimum of distortion. The coupling winding for the AM avc diode D 344 is in series with an additional winding of the ratio filter.

All FM-IF-circuits have ohmic resistances in their collector-wirings in order to keep at a minimum the influence of the collector capacity which is dependent on the tension.

The FM-IF-filters are wound onto precious ring-cores and are inductively coupled. The AM-IF-filters have iron cores which are coupled over coupling loops. All filters are adapted to the basis of the transistors over capacitive dividers. Switching from AM to FM is effected by switching the voltage to the circuits. On AM reception the FM-section is switched off and on FM reception the mixer-transistor for AM is disconnected.







3.4. Stereo-Decoder TD 15

Dieser mit 3 Transistoren und 2 Germaniumdioden bestückte Teil enthält eine Verstärkerstufe für das Stereo-Multiplex-Signal, eine selektive Verstärkerstufe für die Pilotfrequenz, den 19-kHz-Oszillator und das Diodenteil zur Hervorbringung des L- und R-Signales.

Das Multiplex-Signal wird unter Umgehung des Deakzentuierungsgliedes R 353/C 356 abgenommen und dem Decoder zugeführt. Der Unterschied zwischen einem einfachen UKW-FM-Empfänger und dem Stereo-Empfänger besteht im wesentlichen in dem dem Zf-Verstärker nachgeschalteten Stereo-Decoder. Voraussetzung ist natürlich auch eine Mindestbandbreite des FM-Zf-Verstärkers von ± 75 kHz, um eine ausreichende Kanaltrennung zu gewährleisten. Diese Forderung wird von dem CET 15 erfüllt.

3.4. FM Multiplex Converter TD 15

The multiplex converter is equipped with 3 transistors and 2 germanium diodes and contains an amplifying stage for the Stereo-Multiplex-Signal, one selective amplifying stage for the pilot frequency, the 19 Kc/s oscillator and the diode-stage which is bringing forth the left and right signal.

The multiplex signal is picked up and brought to the decoder by evading the deaccentuation complex R 353/C 356. The significant difference between a normal VHF-FM receiver and a stereo receiver is the stereo-decoder which follows the IF amplifier-stage. It is, of course, a supposition that the FM-IF amplifier has a bandwidth of at least ± 75 Kc/s in order to grant a sufficient separation of the channels. The CET 15 is fulfilling this demand.

Um das Signal auch von den herkömmlichen Empfängern monaural voll wiedergeben zu können, wird vom Sender nicht der Inhalt des rechten und des linken Kanals, sondern die Summe (L + R) und die Differenz (L - R) der beiden Signale geliefert. Das Summensignal (L + R) wird vom monauralen Empfänger wiedergegeben. Diese Übertragungsart unterscheidet sich nicht von der herkömmlichen.

Mit dem (L - R) Signal wird senderseitig ein 38-kHz-Oszillator amplitudenmoduliert, jedoch nur die Seitenbänder in das auszustrahlende Signal (außer dem [L + R] Summensignal) übernommen; der 38-kHz-Träger wird unterdrückt. Damit empfängerseitig das (L - R)Signal wieder hervorgebracht werden kann, muß der 38-kHz-Träger wieder hinzugefügt werden. Der Träger muß aber in Phasenlage und Frequenz zu dem senderseitig unterdrückten passen. Zu diesem Zweck wird vom Sender der Pilotton mit einer Frequenz von 19 kHz mitgegeben, der nach Verdoppelung den 38-kHz-Träger mit den erforderlichen Eigenschaften ergibt.

Die Trennung der Signale erfolgt entweder nach dem Matrixprinzip oder nach dem Abtastverfahren.

Beim Matrixprinzip wird das nach der Demodulation zur Verfügung stehende (L - R) Signal, mit der durch das entsprechende Vorzeichen gekennzeichneten Polarität, dem (L + R) Signal hinzugefügt. Daraus ergibt sich die algebraische Gleichung
(L + R) + (L - R) = 2 L
(L + R) - (L - R) = 2 R
Bei dem Abtastverfahren wird von der Tatsache Gebrauch gemacht, daß in der Spannungsdifferenz der Signale L und R (L - R) der volle Inhalt des linken wie auch des rechten Kanals enthalten ist.

Nach Modulation des 38-kHz-Trägers mit dem L - R-Signal und Hinzufügung des L + R-Signales entspricht die untere Einhüllende dem linken Signal und die obere Einhüllende dem rechten Signal.
Im Rhythmus der 38 kHz wird die obere und untere Hüllkurve abgetastet und ergibt die Signale R und L.

Das vom FM-Demodulator gelieferte Stereo-Multiplex-Signal (Basisband) wird in der ersten Stufe (Transistor T 901-OC 45) verstärkt. Dem Kollektor werden über den Schwingkreis BV 2080-C 907, der auf 19 kHz abgestimmt ist, der 19 kHz Pilotton und über C 905 das Multiplex-Signal entnommen.

Die folgende Stufe mit dem Transistor T 902 (AC 151) arbeitet als Resonanzverstärker für die 19-kHz-Pilotfrequenz, damit für den nachfolgenden Hilfsoszillator, der mit dem Schwingkreis BV 2081 und C 914 auf der Pilotfrequenz schwingt, eine auch für schwächer einfallende Sender ausreichende Synchronisation gegeben ist.

Vom Kollektorkreis des Transistors T 902 gelangt also das 19-kHz-Signal über die Ankopplungswicklung von BV 2081 zur Synchronisation an die Basis des auf 19 kHz schwingenden Transistors T 903 (AC 151).

Der Kollektorschwingkreis BV 2082-C 915 ist auf die 2. Harmonische (38 kHz) abgestimmt, so daß an der Ankoppelungswicklung von BV 2082 die Hilfsträgerfrequenz abgenommen werden kann.

In order to be able to receive the signal also with monaural radio sets, the transmitter does not broadcast the contents of the right and left channel, but instead the sum (left + right) and the difference (left - right) of both signals. The sum signal (L + R) is received and amplified by the mono receiver. This way of transmitting is not different from the usual well-known way.

Together with the (L-R) signal a 38 Kc/s oscillator is amplitude modulated by the transmitter, however, only the lateral bands besides the sum signal (L + R) are taken to the signal to be transmitted. The 38 Kc/s carrier is suppressed. In order to bring forth the (L-R) signal within the receiver, the 38 Kc/s carrier must be added again. The carrier must, however, be equal in phase and frequency to the one suppressed by the transmitter. For this purpose the transmitter is radiating a pilot tone of 19 Kc/s frequency which pilot tone, after having been doubled, is delivering the 38 Kc/s carrier with its necessary characteristics.

The separation of the signals is either done according to the matrix-system or the scanning-system.

The matrix-systems is adding the (L-R) signal after having been demodulated to the (L + R) signal with the polarity marked by the respective sign digit. This is resulting in the algebraic equation:
(L + R) + (L - R) = 2 L
(L + R) - (L - R) = 2 R
The scanning-system is employing the fact that the voltage difference of the signals L and R (L-R) contains the full contents of the left as well as the right channel.

After the modulation of the 38 Kc/s-carrier with the L-R signal and by adding the L + R signal the lower hull corresponds to the left signal and the upper hull to the right signal.

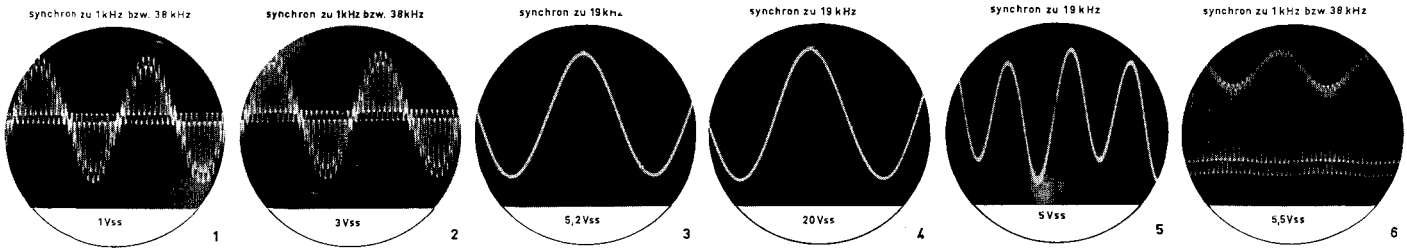
The upper and lower hull-curve is scanned (conveyed) in the rhythm of the 38 Kc/s — thus resulting in the signals R and L.

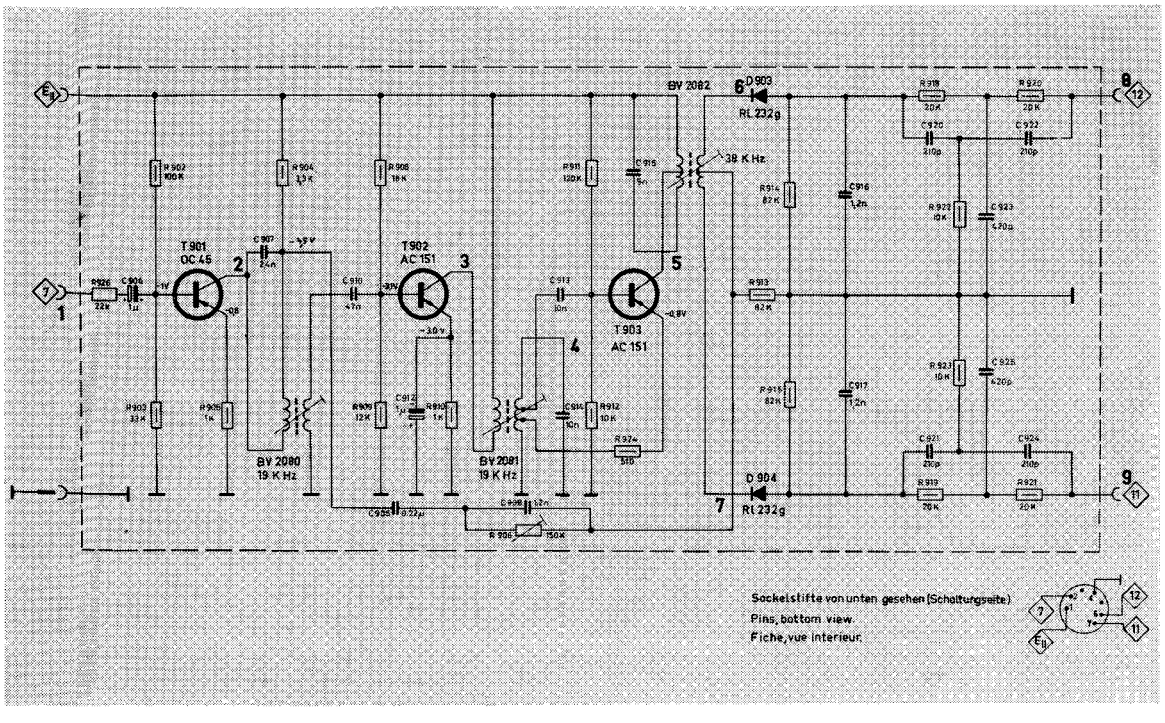
The Stereo Multiplex Signal (basis-band) as transmitted by the transmitter is amplified in the first stage by the transistors T 901 (OC 45). From the collector, the 19 Kc/s pilot tone is taken from across the resonance circuit BV 2080—C 907 which is tuned for 19 Kc/s and from across C 905 the multiplex signal is picked up.

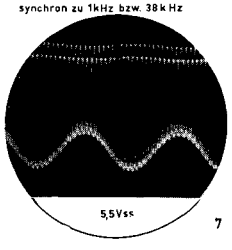
The following stage with the transistor T 902 (AC 151) is working as a resonance amplifier for the 19 Kc/s pilot frequency so that for the following auxiliary oscillator, which oscillates on the pilot frequency together with the resonance circuit BV 2081 and C 914 a sufficent synchronization is given even for faintly incoming transmissions.

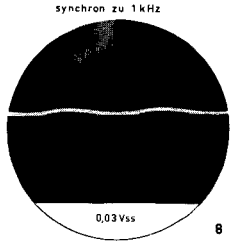
The 19 Kc/s signal is coming from the collector circuit of T 902 across the coupling winding of BV 2081 to the basis of the transistor T 903 (AC 151) oscillating on the frequency of 19 Kc/s.

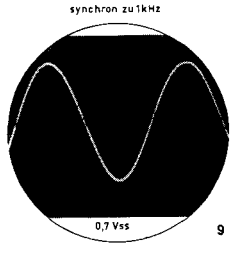
The collector resonance circuit BV 2082-C 915 is tuned to the second harmonic frequency (38 Kc/s) so that the auxiliary carrier frequency can be taken off the coupling winding of BV 2082.

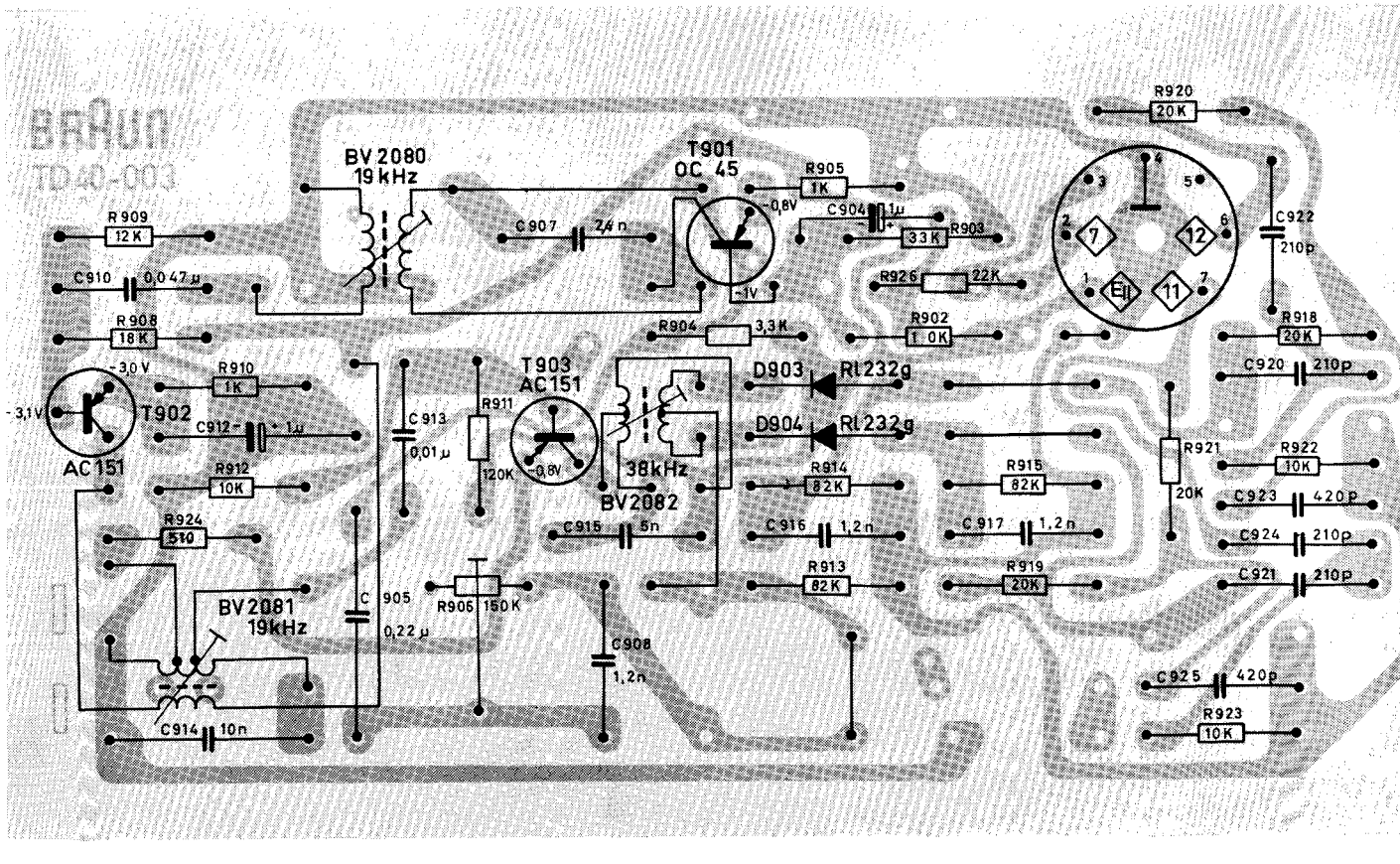

synchron zu 1kHz bzw. 38 kHz
1Vss
1
synchron zu 1kHz bzw. 38kHz
3Vss
2
synchron zu 19kHz
5,2Vss
3
synchron zu 19 kHz
20Vss
4
synchron zu 19 kHz
5Vss
5
synchron zu 1kHz bzw. 38 kHz
5,5Vss
6


T901
OC 45
T902
AC 151
T903
AC 151
BV 2080
19 K Hz
BV 2081
19 K Hz
BV 2082
38 K Hz
D 903
Rl 232g
D 904
Rl 232g
Sockelstifte von unten gesehen (Schaltungsseite)
Pins, bottom view
Fiche, vue interieur


synchron zu 1kHz bzw. 38 kHz
5,5Vss
7


synchron zu 1 kHz
0,03 Vss
8


synchron zu 1kHz
0,7 Vss
9


BRAUN
TD 40-003
BV 2080
19 kHz
T901
OC 45
T902
AC 151
T903
AC 151
BV 2081
19kHz
BV 2082
38kHz
D903 Rl 232g
D904 Rl 232g
R909 12K
C910 0,047 µ
R908 18K
R910 1K
C912 1 µ
R912 10K
R924 510
C907 2,4 n
R905 1K
C904 1 µ
R903 33K
R926 22K
R904 3,3K
R902 10K
C913 0,01 µ
R911 120K
C915 5n
C916 1,2 n
C917 1,2 n
R914 82K
R915 82K
R913 82K
R919 20K
C905 0,22 µ
R905 150K
C908 1,2n
C914 10n
R920 20K
C922 210p
R918 20K
C920 210p
R921 20K
R922 10K
C923 420p
C924 210p
C921 210p
C925 420p
R923 10K

Über das RC-Glied C 908 – Einstellregler R 906 – wird das Multiplex-Signal in die Mittelanzapfung der Ankoppelungswicklung von BV 2082 eingespeist. Dieses RC-Glied bewirkt eine Anhebung des Hilfskanalpegels gegenüber dem Hauptkanalpegel (L + R), wodurch eine Kompensation des nach der Demodulation noch vorhandenen Übersprechens erreicht wird. Die Übersprechdämpfung kann mit R 906 auf Übersprechminimum eingestellt werden.

Über die Sekundärwicklung von BV 2082 wird dem Multiplexsignal der Hilfsträger 38 kHz zugesetzt. Die Summe der Signale ergibt eine amplitudenmodulierte Schwingung, deren obere und untere Hüllkurven voneinander verschieden sind, je nach Aussteuerung des rechten und linken Tonkanals.

Die Diode D 903 demoduliert diejenige Hälfte der Hüllkurve, die das Rechtssignal enthält, die Diode D 904 demoduliert die andere Hälfte der Hüllkurve, die das Linkssignal enthält. Die beiden Doppel-T-Glieder an den Ausgängen setzen die noch im Nf-Signal enthaltene 38-kHz-Spannung auf einen geringen Anteil herab.

Kanal 1 (links) mit 1 kHz moduliert ①
Kanal 2 (rechts) unmoduliert ②

The multiplex signal is fed across the RC-branch C 908 and adjustment potentiometer R 906 into the middle-extraction of the coupling winding of BV 2082. This RC-branch is effecting a raising of the auxiliary channel level against the main channel level (L + R) and thereby a compensation of the signal transfer still on hand after the demodulation is reached. The cross-talk-attenuation can be adjusted by R 906 to a signal transfer minimum.

The auxiliary carrier of 38 Kc/s is added to the Multiplex signal across the secondary winding of BV 2082. The sum of the signals is resulting in an amplitude modulated oscillation, the upper and lower hull curve of which are different depending on the overload of the right and left tone channel.

The diode D 903 is demodulating the one half of the hull curve containing the right side signal whereas the diode D 904 demodulates the other half containing the left-side signal. The two double T-branches at the output diminish the 38 Kc/s voltage still within the AF-signal.

Channel 1 (left) modulated with 1 Kc/s ①
Channel 2 (right) unmodulated ②

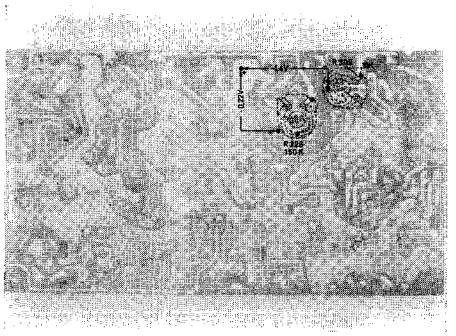
3.5. Netzteil

Das Netzteil ist konventionell aufgebaut. Als einzige Besonderheit trägt die Primärseite des Netztransformators eine 6,3-Volt-Wicklung zur Speisung aus der Heizwicklung des angeschlossenen Verstärkers.

3.5. Power Supply

The power supply is of common construction. The only special feature is that the mains transformer has a 6,3 V-winding on the primary coil. On this winding it is possible to connect the filament winding of an amplifier – thus feeding the CET 15.

4. Prüf- und Abgleichanweisung für Empfangsteil CET 15



4.1. Gleichstrom- und Spannungsmessungen, Einstellen der Arbeitspunkte

Alle Strom- und Spannungsangaben beziehen sich auf eine Betriebsspannung von 7,5 V, Abweichungen von ±0,8 V sind zulässig. Alle Spannungen müssen mit einem Instrument Ri = 30 kΩ gemessen werden (Multizet, Multavi HO, RV). Die Messungen sind ohne Signal vorzunehmen.

4. Testing- and Alignment Instructions for the Receiver CET 15

4.1. DC and Voltage Measurements, adjusting of Working Points

All current- and voltage indications are referring to a working voltage of –7.5 V, a deviation of ± 0.8 V is admissible. All voltages to be measured with a testmeter of Ri ≧ 30 kΩ (Multizet, Multavi HO, RV). Measurements should be made with no input signal.

Messung	R-Einstellung	Anzeige
Emitterspannung an T 321	R 326	0,22 V Stellung AM
Emitterspannung an T 201 (Anzeigeinstrument)	R 205	1,1 V
Spannung am Regeldiode	R 308	1,4 V Stellung FM

Measurement	Adjust	For a reading of
Emitter voltage on T 321	R 326	0.22 V AM range
Emitter voltage on T 201	R 205	1.1 V
Voltage on avc diode	R 308	1.4 V FM range

4.2. Abgleichanweisung

Allgemeine Hinweise

Nicht wahllos an den Abgleichkernen, Trimmern und Einstellpotentiometern drehen, bevor nicht das Gerät auf andere Fehler untersucht wurde und eindeutig feststeht, daß ein Neuabgleich notwendig ist. Dies ist nur selten der Fall, denn Verzerrungen und Unempfindlichkeiten haben meist andere Ursachen.

4.2. Alignment Instructions

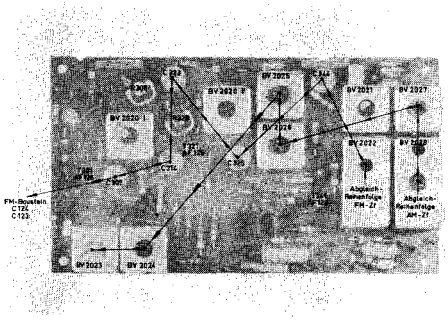
General Information

Iron cores, trimmers and potentiometers should never be turned indiscriminately and should not be touched at all until all other possible sources of trouble have been investigated and until it has been determined quite definitely that a realignment is imperative. This very seldom happens in

Beim Auswechseln frequenzbestimmender Teile wie Transistoren, Spulen, Filtern oder Kondensatoren genügt in den meisten Fällen das Nachstimmen der betreffenden Kreise. Bei starker Verstimmung ist ein Neuabgleich erforderlich.

fact, as distortion or lack of sensitivity are usually caused by other factors.

If it should be necessary to replace either transistors, coils, IF transformers or other frequency-determining components, all that is necessary normally is to realign the tuned circuit in question. If the complete receiver is detuned and out of alignment, then a thorough realignment must be undertaken.



AM-Zwischenfrequenz

Meßgeräte: Wobbler oder Meßsender (455 kHz) Oszillograph oder Nf-Millivoltmeter (5 mV an 80 kΩ)
Anschluß: über 10 nF und 1 kΩ in Reihe an Basis Mischtransistor T 202

AM – IF

Test Equipment: Sweep generator or signal generator, Oscilloscope or output meter
Connection: via 10 nF and 1 kΩ in series to the basis of the mixer transistor T 202

Bereich	Zeigerstellung	Wobbler/Meßsender	Abgleichpunkt	Anzeige
MW	ca. 700 KHz	455 KHz ±50 KHz Wobbelhub bzw. 30 % Modulation	BV 2027/28 BV 2025/26 BV 2023/24	Symmetrie und Kurvenhöhe, bzw. max. Nf-Spannung

Range	Dial pointer set to	Sweep generator or signal generator	Alignment point	Reading (Align for)
BC	approx. 700 kc/s	455 kc/s ± 50 kc/s deviation resp. 30 % modulation	BV 2027/28 BV 2025/26 BV 2023/24	Symmetry and maximum curve height resp. AF-voltage

FM-Zwischenfrequenz

Meßgeräte: Wobbler und Meßsender (10,7 MHz) Oszillograph
Anschluß: über 10 nF an Basis FM-Mischtransistor T 103 (AF 125, Lötöse Nr. 4 am UKW-Baustein neben Masselötfahne an der Ausgangsseite).
Hinweis: Die Ausgangsspannung des Wobblers ist so zu wählen, daß das Rauschen auf der Nullinie noch zu sehen ist. Der Meßsender darf nur so stark eingekoppelt sein, daß die Marke gerade noch sichtbar ist. Automatiktaste darf nicht gedrückt sein.

Die Bandbreiteneinstellung der Bandfilter darf nicht unkontrolliert verändert werden. Bei Neueinstellung sind die Kopplungseinstellschrauben folgendermaßen einzustellen:

BV 1280, 2020 I, 2020 II, etwa kritisch (Max. Kurvenhöhe) BV 2021 (Ratiofilter) leicht überkritisch (etwas über max. Kurvenhöhe bzw. max. Nf-Spannung nach rechts hinausdrehen.)

Der Nulldurchgang der Ratiokurve ist mit C 348 zu korrigieren. Anzeige durch Wobbler (symm. Ratiokurve) bzw. durch Röhrenvoltmeter (Nulldurchgang der Richtspannung an Schaltkontakt C 5).

Der Höckerabstand der Ratiokurve soll bei kleinem Eingangssignal mindestens ± 80 KHz betragen.

FM – IF

Test Equipment: Sweep generator and signa generator, Oscilloscope
Connection: via 10 nF to basis of FM mixer transistor T 103 (AF 125, pin No. 4 on FM-sub assembly besides ground connection point on the outcoming side)
Hints: Adjust the output of the sweep generator until it is just possible to see the noise depicted on the X axis of the oscilloscope. The signal generator must be as loosely coupled as possible so that the marker is just still visible. The pushbutton «automatic» should not be depressed.

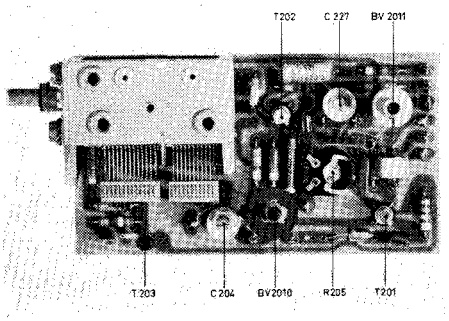
The bandwidth of the IF transformers must not be altered. At new alignment the coupling cores are to be set as follows: BV 1280, 2020 I, 2020 II, critical (maximum curve height) BV 2021 (Ratiofilter) slightly overcritical (a little over maximum curve height respectively maximum AF-voltage by turning to the right)

The zero-crossover of the ratio curve should be corrected by C 348, indicated by either a sweep generator (sym. Ratio curve) or the VTVM (zero crossover of the rectified voltage on contact C 5).

The distance of the hunches of the ratio curve should be ± 80 kc/s at low input signal.

Bereich	Zeigerstellung	Wobbler/Meßsender	Abgleichpunkt	Anzeige
FM	87,5 MHz	10,7 MHz	C 344/348 C 323/325 C 307/314 C 123/124	Maximum Kurvenhöhe

Range	Dial pointer set to	Sweep generator or signal generator	Alignment point	Reading (Align for)
FM	87,5 mc/s	10,7 mc/s	C 344/348 C 323/325 C 307/314 C 123/124	Maximum curve height



AM-Oszillator + Vorkreis

Meßgeräte: Meßsender
Nf-Millivoltmeter (5 mV an 80 kΩ)

Anschluß: Meßsender (Ri = 60 Ω) über Kunstantenne 200 pF und 400 Ω in Reihe an Antenneneingang. Modulation 30 % AM mit 1000 Hz.

Hinweis: Der Abgleich ist wechselseitig mehrmals zu wiederholen.

AM-Oscillator + Signal Circuit

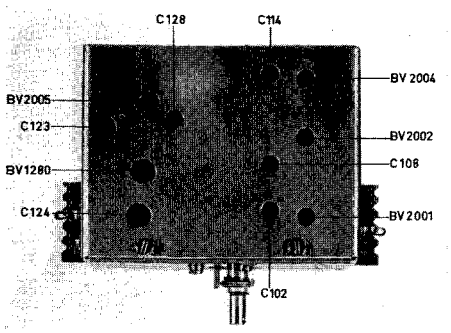
Test Equipment: Signal generator
Output meter (5 mV across 80 kΩ)

Connection: Signal generator (Ri = 60 Ohm) over dummy antenna of 200 pF and 400 Ohm in series to the antenna input, modulation 30 % AM with 1 000 c/s.

Hints: The alignments should be repeated alternately.

Bereich	Zeigerstellung	Wobbler/Meßsenderfrequenz	Abgl.-Pkt.	Anzeige
MW	515 KHz	515 KHz 30 % AM	BV 2011	Max. output
MW	1620 KHz	1620 KHz 30 % AM	C 227	Max. output
MW	550 KHz	550 KHz 30 % AM	BV 2010	Max. output
MW	1440 KHz	1440 KHz 30 % AM	C 204	Max. output

Range	Dial pointer set to	Signal generator Frequency	Alignment point	Reading (Align for)
BC	515 kc/s	515 kc/s	BV 2011	max. output
BC	1620 kc/s	1620 kc/s	C 227	max. output
BC	550 kc/s	550 kc/s	BV 2010	max. output
BC	1440 kc/s	1440 kc/s	C 204	max. output



FM-Oszillator- und Vorkreis

Meßgeräte: Wobbler und Meßsender
Oszillograph oder Nf-Millivoltmeter

Anschluß: Wobbler oder Meßsender über Symmetrierglied an Antenneneingang und Oszillograph oder Millivoltmeter über 10 kΩ an Nf-Ausgang anschließen. Wobbelhub = ± 800 KHz.

Hinweis: Bei Abgleich mit Wobbler und Oszillograph ist die Eichung mit Marke zu kontrollieren. Schwingspannung AF 125 beträgt 150–200 mV eff., dabei ist max. 0,5 pF als Kapazität des Tastkopfes zulässig. Automatik darf nicht eingeschaltet sein.

FM Oscillator and Signal Circuit

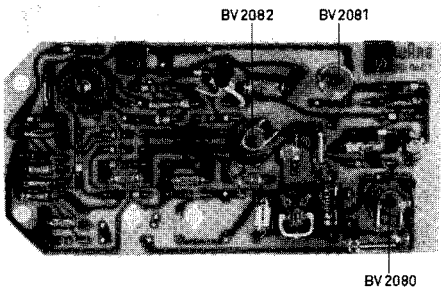
Test Equipment: Sweep generator or Signal Generator, Oscilloscope or AF-VTVM

Connection: Sweep generator or signal generator to be connected to antenna input via symmetry line and connect the oscilloscope or the AF-VTVM via 10 kΩ to the AF output.
Deviation = ± 800 kc/s.

Hints: When aligning with sweep generator and oscilloscope the gauging should be controlled by the mark. Oscillating voltage of AF 125 is 150–200 mV eff., thereby a capacity of maximum 0,5 pF of the test head is admissible. «Automatic» should not be switched on.

Bereich	Zeigerstellung	Wobbler od. Meßsender	Abgleichp.	Anzeige
FM	87,5 MHz	87,5 MHz ± 800 KHz Wobbelhub	BV 2005 BV 2003 BV 2002 BV 2001	Max. Kurvenhöhe bzw. Nf-Spannung
FM	105 MHz	105 MHz ± 800 KHz Wobbelhub	C 128 C 114 C 108 C 102	

Range	Dial pointer set to	Sweep generator or Signal generator	Alignment point	Reading (Align for)
FM	87,5 mc/s	87,5 mc/s ± 800 kc/s deviation	BV 2005 BV 2003 BV 2002 BV 2001	Maximum curve height resp. AF-voltage
FM	105 mc/s	105 mc/s ± 800 kc/s deviation	C 128 C 114 C 108 C 102	



5. Prüf- und Abgleichanweisung für Stereo-Decoder TD 15

Meßgeräte:

Stereo-Multiplex-Generator (nach FCC-Norm, ohne SCA-Signal, z. B. Fischer 300 o. ä.),
Oszillograph (bis 100 kHz-Kippfrequenz),
NF-Röhrenvoltmeter (z. B. Sennheiser oder Grundig RV 54, Philips GM 6012, Heathkit),
Gleichspannungsquelle 7–8 Volt mit niedrigem Innenwiderstand (z. B. Gossen-Konstanter o. ä. – Klemmen u. U. mit Elko $\geqq$ 4 μF überbrücken),
Universalmeßgerät zur Fehlersuche (z. B. Multavi HO, μA Multizet Ri $\geqq$ 30 kOhm/V oder Gleichspannungsröhrenvoltmeter z. B. Heathkit o. ä.).

Vor Beginn des Abgleichs sind alle Spulenkerne um ca. 2–3 mm über die Oberkante des Spulenkörpers herauszudrehen. Zur Prüfung des 19-kHz-Oszillators (Transistor T 903 [AC 151]) ist der Oszillograph am Hochpunkt des Schwingkreises BV 2081 anzuschließen. Die 19-kHz-Schwingspannung darf um etwa ± 20 % vom Nennwert abweichen.

Der Ausgang des Stereo-Multiplex-Generators ist mit dem Eingang des Decoders (Kontakt 2 an der Miniaturstecker-fassung) über eine abgeschirmte Leitung zu verbinden. Der linke Kanal des Multiplex-Generators ist mit einem Signal von 1 kHz zu belegen und der Ausgangsregler auf etwa 400 mV_{ss} einzustellen. Der Oszillograph ist am Ausgang des Decoders (linker Kanal Kontakt 7 der Miniatursteckerfassung) anzuschließen. Mit dem Kern des 19-kHz-Oszillatorkreises BV 2081 ist auf dem Bildschirm eine stehende Sinusspannung von 1 kHz einzustellen. Der 19-kHz-Vorkreis BV 2080 und der 38-kHz-Demodulatorkreis BV 2082 sind auf maximale Amplitude und gute Sinusform des 1-kHz-Signals abzugleichen.

Am Ausgang des rechten Kanals des Decoders (Kontakt 6 der Miniaturstecker-fassung) kann dann mit dem Oszillographen die Übersprechspannung des linken Kanals sichtbar gemacht werden. Mit Hilfe des Einstellreglers R 906 und durch erneuten Abgleich der Oszillatorspule BV 2082 ist die Übersprechspannung auf einen Minimalwert einzustellen. Das Verhältnis beider Ausgangsspannungen stellt die Übersprechdämpfung für 1 kHz dar. Zur Messung der Übersprechdämpfung kann auch ein Röhrenvoltmeter am rechten oder linken Decoderausgang anstatt des Oszillographen angeschlossen werden, jedoch ist für genaue Messungen dem Oszillographen oder Röhrenvoltmeter ein Tonfrequenzfilter für die zur Messung verwendete Tonfrequenz (z. B. 1 kHz) vorzuschalten. Zur Kontrolle ist für den rechten Kanal derselbe Abgleich zu wiederholen (Umschaltung am Multiplex-Generator auf 1 kHz rechts). Bei ca. 8 kHz soll noch eine Übersprechdämpfung von ca. 20 dB gemessen werden.

Nach dem Einbau des Decoders ist die Übersprechdämpfung bei Empfang des Stereo-Rundfunksenders oder eines stereomodulierten Meßsenders (beide mit Meßton) zu überprüfen und gegebenenfalls mit dem Einstellregler R 906 zu korrigieren. Die Antennenspannung soll hierbei nur einen kleineren bis mittleren Wert annehmen.

5. Alignment Instructions for Multiplex Converter TD 15

Test equipment required:

Stereo-Multiplex-Generator (according to FCC-Norm, without SCA-signal, for instance Fischer 300 or others)

Oscilloscope (up to 100 Kc/s – flip-flop frequency)

AF-VTVM (for instance Sennheiser or Grundig RV 54, Philips GM 6012, Heathkit)

DC supply of 7–8 volt with low interior resistance (for instance Gossen-Konstanter or others–if necessary attach a shunting capacitor of 4 μF to the terminals)

Testmeter for deficiency finding (for instance Multavi HO, μA Multizet Ri $\geqq$ 30 kOhm/V or VTVM for instance Heathkit or others).

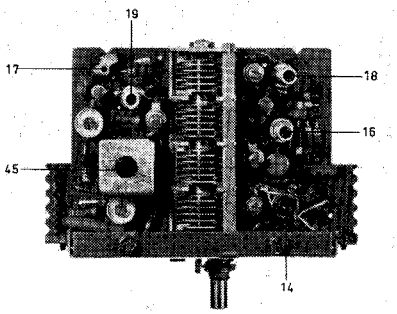
Before aligning, all iron cores should be turned out up to 2–3 mm above the upper edge of the coil-former. For testing the 19 Kc/s oscillator (transistor T 903 [AC 151]) the oscilloscope should be connected up to the peak of the resonance circuit BV 2081. The 19 Kc/s oscillating voltage may deviate about ± 20 % of the nominal value.

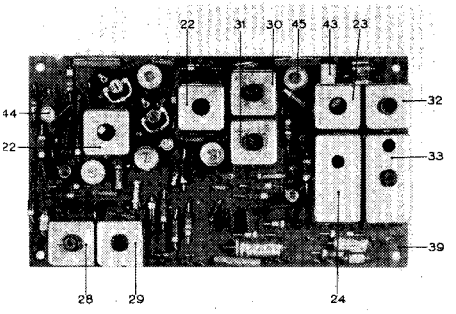
The output of the Stereo-Multiplex-Generator should be connected up to the input of the decoder via a shielded line (contact No. 2 of the miniature socket). The left channel of the Multiplex Generator should carry a 1 Kc/s signal and the output control be set to abt. 400 mV_{ss}. Connect up the oscilloscope to the output of the decoder (left channel contact 7 of the miniature socket). The iron core of the 19 Kc/s oscillator circuit BV 2081 should be tuned until a stable sine-variation amplitude of 1 Kc/s appears on the screen of the oscilloscope. The 19 Kc/s signal circuit BV 2080 and the 38 Kc/s demodulation circuit BV 2082 are to be aligned to a maximum amplitude and a good sine-form of the 1 Kc/s signal.
On the right channel output of the decoder (contact 6 of the miniature socket) the signal-transfer voltage of the left channel can be made visible on the oscilloscope. This signal-transfer voltage should be brought to a minimum by means of the adjustment potentiometer R 906 and the repeated alignment of the oscillator coil BV 2082. The ratio of both output voltages resembles the cross-talk-attenuation for 1 Kc/s. To measure the cross-talk-attenuation it is also possible to connect up to the right or left output of the decoder a VTVM instead of a oscilloscope; in order to get an exact measurement, however, a tone frequency filter, set for the tone frequency to be measured (for instance 1 Kc/s) should be interposed to the oscilloscope or the VTVM. To control the first alignment the same alignment procedure should be repeated for the right channel (switch Multiplex Generator to 1 Kc/s right). A cross-talk-attenuation of abt. 20 dB should still be measureable at abt. 8 Kc/s.

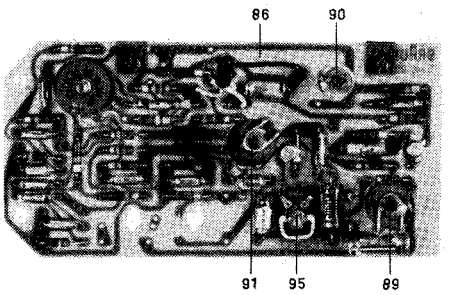
After installing the Multiplex Converter (see special installing instructions) the cross-talk-attenuation should be tested while receiving stereo transmissions or a stereo modulated signal generator (both with measuring tone). If necessary correct with adjustment potentiometer R 906. For alignment the input voltage from the antenna should have a small or medium value.

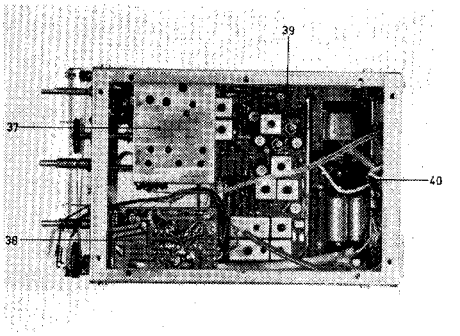
6. Ersatzteile

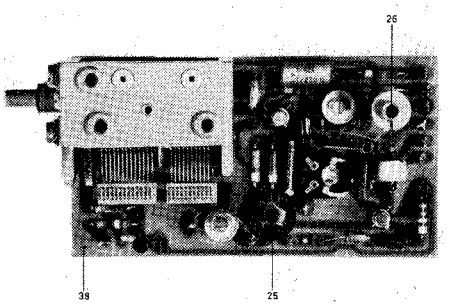
6.1. Abbildungen zur Ersatzteilliste











6. Spare Parts

6.1. Illustrations of Spare Parts List

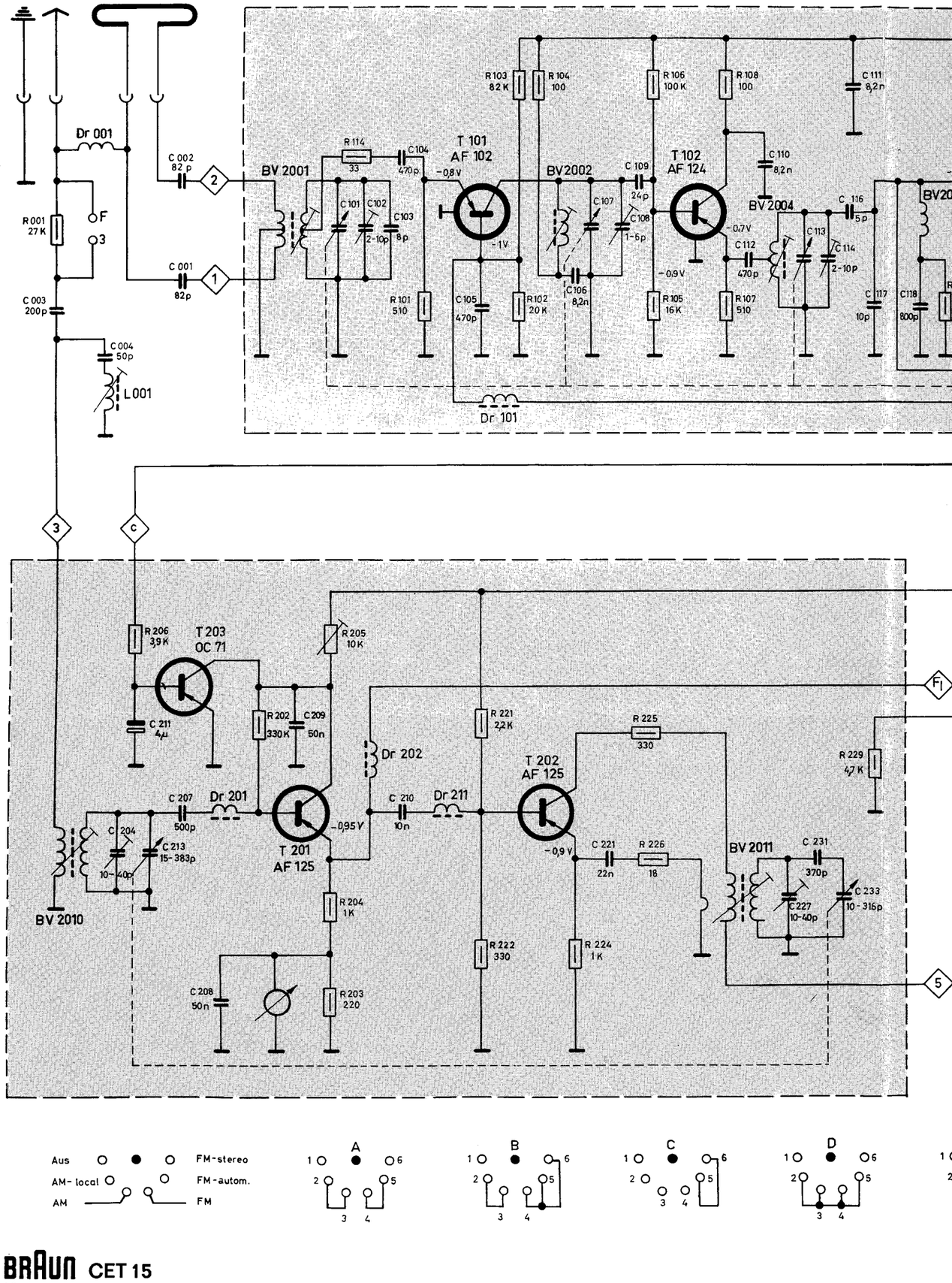
6.2. Ersatzteilliste

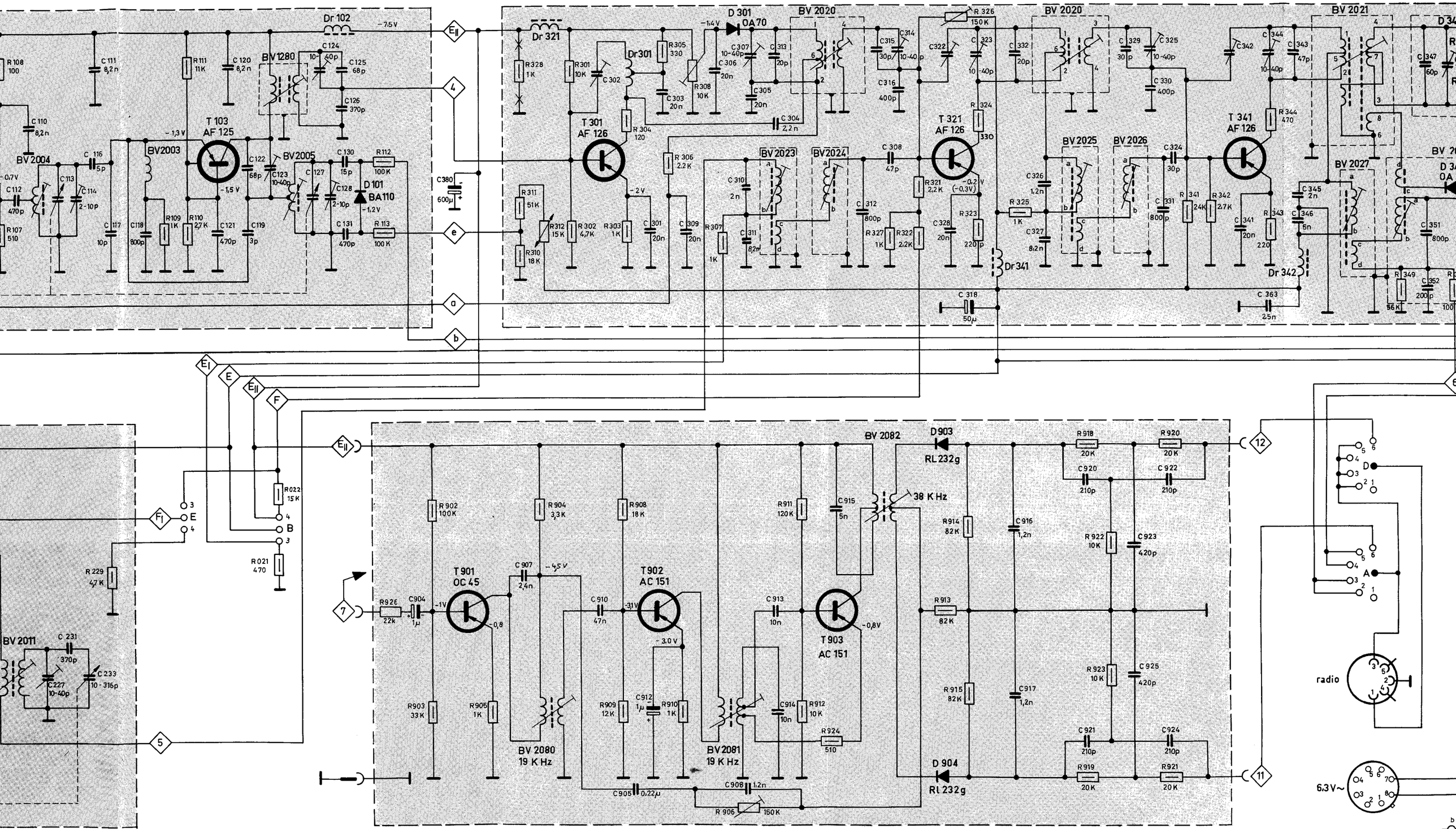
6.2. Spare Parts List

Pos.-Nr.	Bezeichnung	Description	Bestell-Nr. Order-No.
	Gehäuseteile	**Cabinetparts**	
1	Abdeckhaube	Hood	CET 15–930
2	Schieberoberteil für Netzsteckdose	Slide, upper section for mains socket	CET 15–440
3	Schieberunterteil für Netzsteckdose	Slide, lower section for mains socket	CET 15–441
4	Blattfeder für Schieber	Plate spring for slide	CET 15–442
5	Rohrniet für Blattfeder	Rivet for plate spring	B 3 x 3 x 6 Ms DIN 7340 z
6	Frontplatte	Front cover	CET 15–936
7	Bodenplatte	Bottom cover	CET 15–946
	Knöpfe	**Knobs**	
8	Drehknopf für Abstimmung	Knob for dial	CSV 60–033
9	Gewindestift zu Pos. 8	Grub screw for Pos. 8	M 3 x 6 DIN 438 z
10	Zeigerknopf für Bereichsschalter	Pointer knob for Selector switch	CSV 60–837
11	Gewindestift zu Pos. 10	Grub screw for Pos. 10	M 3 x 10 DIN 438 z
	Spulen und Filter	**Coils and Filters**	
12	ZF-Sperre	IF-trap	CET 15–840
13	Abgleichkern	Iron core	B 63310/310 M 24 z
14	UKW-Antennenspule BV 2001	FM-Antenna coil BV 2001	TC 40–868
15	Abgleichkern	Iron core	B 63310/U 17 D/13,3 z
16	UKW-Vorkreisspule BV 2002	FM-Signal coil BV 2002	TC 40–867
17	Phasenspule BV 2003	Phase coil BV 2003	TC 40–431
18	UKW-Zwischenkreisspule BV 2004	FM-Signal circuit coil BV 2004	TC 40–866
19	UKW-Oszillatorspule BV 2005	FM-Oscillator coil BV 2005	TC 40–865
20	Abgleichkern für Pos. 16, 18, 19	Iron coil for Pos. 16, 18, 19	B 63310/U 17 A/12,3 z
21	ZF-Filter, FM BV 1280	IF-Filter, FM BV 1280	T 22–961
22	ZF-Filter, FM BV 2020	IF-Filter, FM BV 2020	TC 40–893
23	Ratiofilter BV 2021	Ratiofilter BV 2021	TC 40–894
24	FM-Detektor BV 2022	FM-Detector BV 2022	TC 40–895
25	MW-Eingangsspule BV 2010	BC-Signal coil BV 2010	TC 40–880
26	MW-Oszillatorspule BV 2011	BC-Ozcillator coil BV 2011	TC 40–881
27	Abgleichkern zu Pos. 25 und 26	Iron core for Pos. 25 und 26	B 63310/M 11 A/10,3 z
28	ZF-Filter 1, AM BV 2023	IF-Filter 1, AM BV 2023	TC 40–896
29	ZF-Filter 2, AM BV 2024	IF-Filter 2, AM BV 2024	TC 40–897
30	ZF-Filter 3, AM BV 2025	IF-Filter 3, AM BV 2025	TC 40–898
31	ZF-Filter 4, AM BV 2026	IF-Filter 4, AM BV 2026	TC 40–899
32	ZF-Filter 5, AM BV 2027	IF-Filter 5, AM BV 2027	TC 40–900
33	Demodulator BV 2028	Demodulator BV 2028	TC 40–901
34	Abgleichkern für Pos. 28–33	Iron core for Pos. 28-33	B 63310/310/M 24 z
	Anschlußbretter und Bausteine	**Connection boards and sub assemblies**	
35	Buchsenplatte für NF-Ausgang mit Spannungswähler und Fassungen	Socket plate for AF-output with tension selector and sockets	CET 15–861
36	Spannungswähler	Tension selector	CET 15–862
37	UKW-Baustein mit Transistoren	FM-Sub assembly with Transistors	CET 15–870
38	AM-Baustein mit Transistoren	AM-Sub assembly with Transistors	CET 15–880
39	ZF-Verstärker mit Transistoren	IF-Amplifier with Transistors	CET 15–890
40	Grundplatte für Netzteil	Base plate for mains sub assembly	CET 15–922
	Trafos und Drosseln	**Transformers and chokes**	
41	Netztrafo	Mains transformer	CET 15–371
42	Ferritdrossel BV 2019	Ferrite choke BV 2019	TC 40–888
43	HF-Drossel BV 1525	HF-choke BV 1525	T 52–847
44	ZF-Drossel BV 2029	IF-choke BV 2029	TC 40–920
45	Drossel BV 1255	Choke BV 1255	T 22–844
46	Heizdrossel BV 2026	Filament choke BV 2026	RC 81–051
	Antriebsteile	**Driving parts**	
47	Antriebsachse	Driving axle	CET 15–120
48	Seilscheibe	Drive cord disc	CET 15–121
49	Zentrierplatte für Antriebsachse	Center plate for driving axle	CET 15–140
50	Antriebsseil (AM ca. 665, FM ca. 630 mm)	Drive cord (AM ca. 655, FM ca. 630 mm)	Typ E 51 Decker z
51	Zugfeder für Antriebsseil	Spring for drive cord	PC 4–633
52	Zeiger, AM	pointer, AM	CET 15–130
53	Zeiger, FM	pointer, FM	CET 15–131
	Fassungen und Stecker	**Sockets and plugs**	
54	Flanschsteckdose, 5polig	Flange socket, 5poles	8–7505 Preh
55	Oktalfassung	Octal socket	CET 15–201
56	Transistorfassung	Transistor socket	X 4 PGR Lumberg

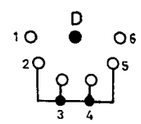
7. Schaltbild

7. Circuit Diagram

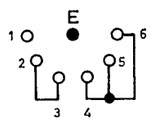




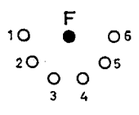
D



E



F



Bei Einbau des Stereo-Decoders ist R 328 zu entfernen!

When installing the Stereo-Decoder remove R 328!

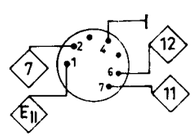
Detacher R 328 en montant le decoder!

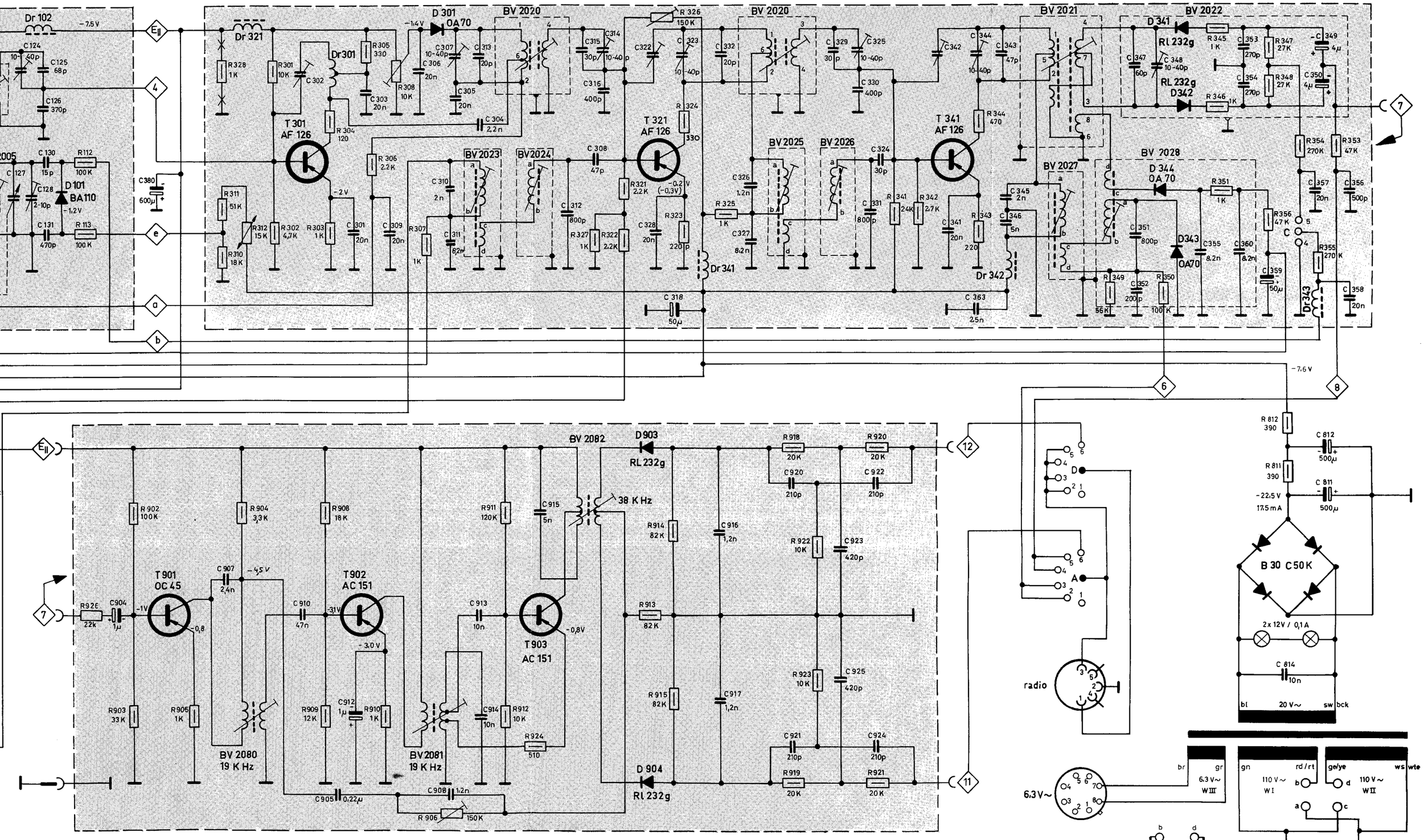
MW 515 - 1640 KHz BC/OM
UKW 87 - 108 MHz FM/FM

FM-Zf = 10,7 MHz FM-IF
AM-Zf = 455 K Hz AM-IF

Alle Widerstände 1/2 Watt
All resistors 1/2 Watt
Toutes les resistances 1/2 Watt

Sockelstifte von unten gesehen (Schaltungseite).
Pins, bottom view.
Fiche, vue interieur.





Bei Einbau des Stereo-Decoders ist R 328 zu entfernen!

When installing the Stereo-Decoder remove R 328!

Detacher R 328 en montant le decoder!

MW 515 - 1640 KHz BC/OM
UKW 87 - 108 MHz FM/FM

FM-Zf = 10,7 MHz FM-IF
AM-Zf = 455 K Hz AM-IF

Alle Widerstände 1/2 Watt
All resistors 1/2 Watt
Toutes les resistances 1/2 Watt

Sockelstifte von unten gesehen (Schaltungseite).
Pins, bottom view.
Fiche, vue interieur.

Pos.-Nr.	Bezeichnung	Description	Bestell-Nr. Order-No.
57	Miniaturstecker für FM-Stereobaustein	Miniature plug for FM-Stereo sub assembly	8–7348 Preh
58	Kaltgerätestecker	Coupler plug	Typ STF 21
59	Oktalstecker für Speisespannungskabel	Octal plug for feeder cable	CET 15–961
	Schalter	**Switches**	
	Betriebsartschalter wird nur in folgenden Einzelteilen geliefert:	Selector switch, only available in following parts:	
60	Schaltschloß mit Scheibe und Mutter	Switch lock w.washer and nut	CET 15–150
61	Schaltscheibe, 2polig, 6 Stellungen	Switch disc, 2poles, 6 positions	TC 40-899
62	Nockenscheibe	Cam disc	CET 15–152
63	Abstandsrohr	Distance tube	CET 15–153
64	Schalterplatte mit Mikroschalter	Switch plate with microswitch	CET 15–832
	Sonstige Chassisteile	**Miscellaneous parts**	
65	Abdeckung für Soffittenlampe	Cover for dial lamp	CET 15–145
66	Soffittenlampe (8,2 x 31)	Dial lamp (8,2 x 31)	12 V / 3 W
67	Reflektor (Diffusor)	Reflector (Diffusor)	CET 15–125
68	Andruckblech für Pos. 67	Preassure plate for Pos. 67	CET 15–129
69	Klemmblech für Pos. 67	Clamp sheet for Pos. 67	CET 15–128
70	Winkelfeder für Pos. 67	Angle spring for Pos. 67	CET 15–127
71	Führungsseil für Zeiger	Guide cord for pointer	Super Polyamid 593/321 Decker z
72	Anzeigeinstrument	Indicator instrument	TC 40–849
73	Andruckfeder für Pos. 72	Pressure spring for Pos. 72	CET 15–160
74	Skala	Dial	CET 15–940
	Anschlußkabel	**Cables**	
75	Speisespannungskabel	Connection cable	CET 15–960
76	Netzschnur	Mains cable	PA 3–711
77	TA-Leitung	Phono cable	PCK 4–819
78	Kunststoffleitung, 2 x 075	Stranded cable, 2 x 075	NYLHY, rd. (PR) RAL 7005
79	Sicherung (für 220 V)	Fuse (for 220 V)	M 0, 1 C DIN 41571
80	Sicherung (für 110 V)	Fuse (for 110 V)	M 0, 2 C, DIN 41571
81	Kabeldurchführungstülle (zum Anzeigeinstrument)	cable lip for indicator instrument	HV 1201 PVC
	Gleichrichter, Dioden, Transistoren	**Rectifiers, Diodes, Transistors**	
82	Gleichrichter	Rectifier	B 30 C 50 K 5 AEG z
83	Diode (Paar)	Diode (Pair)	RL 232 z
84	Diode	Diode	OA 70 z
85	Siliziumdiode	Silicondiode	BA 110 z
	Decoder	**Multiplex-Converter**	
86	Decoder-Platte, komplett	Multiplex Converter, complete	TD 40-001 z
87	Decoder-Platte, ohne Transist. und Dioden	Printed circuit, w/o Transist. and Diodes	TD 40-802
88	Befestigungswinkel	Mounting angle	TD 40-001
89	19 kHz-Filter BV 2080	19 kc/s-Filter BV 2080	TD 40-810
90	19 kHz-Oszillatorspule BV 2081	19 kc/s-Oscillator-coil BV 2081	TD 40-811
91	38 kHz-Ratiokreis BV 2082	38 kc/s-Ratio-circuit BV 2082	TD 40-812
92	Abgleichkern für alle BV	Iron core for all coils	GW 4/13 × 0,5 FK III z
93	Kappenkern	Head core	TD 40-011 z
94	Drahtbügel beide für BV 2081—2083	Wire loop both for BV 2081—2083	TD 40-012 z
95	Einstellregler R 906	Fixed adjustment potentiometer R 906	150 kOhm/Nr. 9213 Preh z
	Kondensatoren	**Condensers**	
	Drehko, FM	Variable condenser, FM	CET 15–300
	Drehko, AM	Variable condenser, AM	CET 15–322
	C 102 Schraubtrimmer 1,5–10 pF	Screw type trimmer 1,5–10 pF	G Sa 788 1,5/10 NSF z
	C 108 Schraubtrimmer 1,5–7 pF	Screw type trimmer 1,5–7 pF	G Sa 787 1,5/ 7 NSF z
	C 322/342 Trimmerschraube	Trimmerscrew	TC 40–454 z
	C 116 Kondensator 5 pF	Condenser 5 pF	5/± 0,25 N 750/IB Sb 5 NSF z
	C 117 Kondensator 10 pF	Condenser 10 pF	10/± 1 N 750/IB Sb 5 NSF z
	C 118 Kondensator 800 pF	Condenser 800 pF	800/5 B 31100 A 3 x 6/30 V Siemens z
	C 121 Kondensator 470 pF	Condenser 470 pF	470/–20+100/EPK 10000 7 x 7 15 V= z
	C 122 Kondensator 68 pF	Condenser 68 pF	68/± 2,5 N 750/IB/Rd 2 x 10 RIG z
	C 119 Kondensator 3 pF	Condenser 3 pF	3/± 0,25 N 750/IB Sb 5 NSF z
	C 131 Kondensator 470 pF	Condenser 470 pF	470/–20+100/R 4000 Sa 5 500 V = RIG z
	C 346 Kondensator 5 nF	Condenser 5 nF	5000/20/63 V – KF Kond.NSF z
	C 208 Kondensator 50 nF	Condenser 50 nF	50n/+80–20/GSY 712 Resista z
	C 359 Elko 50 µF	Electrolytic-condenser 50 µF	50 µF/+50–20/6,5 x 12/3 V Wima z

Bezeichnung		Description	Bestell-Nr. Order-No.
C 211/350 Elko	4 µF	Electrolytic-condenser 4 µF	4 µF/+100–10/3,2 x 10/C 406 BD/84/3 V= z
C 318 Elko	50 µF	Electrolytic-condenser 50 µF	50 µF/+100–20/15–18 V Frako z
C 811 Elko	500 µF	Electrolytic-condenser 500 µF	500 µF/30–35 V/EG 750/3 Röderstein z
Widerstände		**Resistors**	
R 308 Einstellregler	10 kΩ	Fixed adjustment potentiometer 10 kΩ	10 kΩ/9213 Preh z
R 326 Einstellregler	150 kΩ	Fixed adjustment potentiometer 150 kΩ	150 kΩ/9213 Preh z

Bezeichnung		Description	Bestell-Nr. Order-No.
C 211/350 Elko	4 µF	Electrolytic-condenser 4 µF	4 µF/+100-10/3,2 x 10/C 406 BD/84/3 V= z
C 318 Elko	50 µF	Electrolytic-condenser 50 µF	50 µF/+100-20/15-18 V Frako z
C 811 Elko	500 µF	Electrolytic-condenser 500 µF	500 µF/30-35 V/EG 750/3 Röderstein z
Widerstände		**Resistors**	
R 308 Einstellregler	10 kΩ	Fixed adjustment potentiometer 10 kΩ	10 kΩ/9213 Preh z
R 326 Einstellregler	150 kΩ	Fixed adjustment potentiometer 150 kΩ	150 kΩ/9213 Preh z

Herausgeber	Braun AG. Kundendienst Elektronik 6 Frankfurt Schmittstr. 45
Text und Zusammenstellung	R. Goebel
Textbeiträge	L. Schneider A. Bauer
Übersetzung	J. Riess
Zeichnungen	B. Brasch
Retuschen	H. J. Gabrian
Layout	L. Beisel
Druck	Druckhaus Darmstadt

z

Printed in Western Germany